

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM



В. Н. Мининъ,

ОРТОХРОМАТИЧЕСКОЕ ЧЛЕНЪ КЪ МОСКОВСКОЙ 1-й ГИМНАЗИИ,
ЗАВѢСТЕЛЕННЫЙ ЧЛЕНЪ РУССКАГО ФОТОГРАФИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

ОРТОХРОМАТИЧЕСКОЕ ИЛИ ИЗОХРОМАТИЧЕСКОЕ ФОТОГРАФИРОВАНИЕ

И

ЕГО ОТНОШЕНІЕ КЪ СПЕКТРАЛЬНЫМЪ ИЗСЛѢДОВАНИЯМЪ.

Сводъ данныхъ по ортохроматическому или изохроматическому
процессу для занимающихся фотографіею и интересующихся
новѣйшими успѣхами фотографической науки.

СЪ ЧЕРТЕЖАМИ ВЪ ТЕКСТѢ И СПЕКТРАЛЬНОЮ ТАБЛИЦЕЮ.

МОСКВА.

Изданіе книжного магазина В. Дранова, подъ фирмою книгоизд. бр. Соловьевъ.
1887.

Цена 60 коп.

Дополнено цензурой. Москва, 22-го Февраля 1887 года.



Типография Э. Лисснера и Ю. Романа, въ Москвѣ,
Арбатъ, домъ Пятоголовъ.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Новѣйшія ортохроматическія или изохроматическія изслѣдованія, являя обнаружившія значеніе спектральныхъ работъ для фотографическаго процесса, могутъ интересовать собою не только фотографовъ-практиковъ, но и всѣхъ лицъ, слѣдящихъ за успѣхами естествознанія. Между тѣмъ свѣдѣнія о томъ покомъ направленіи, которое въ настоящее время дается фотографіи этими ортохроматическими изслѣдованіями, очень мало распространены у насъ въ Россіи, и на русскомъ языкѣ, насколько я знаю, по этому вопросу существуетъ лишь очень краткая замѣтка В. И. Срезневскаго, помѣщенная въ «Запискахъ Русскаго Техническаго Общества» за 1885 годъ, да еще болѣе краткая замѣтка г. Ч. объ изохроматическихъ пластинкахъ, напечатанная въ прекратившемъ свое существованіе журналѣ «Фотографъ» за 1883 г. Эти двѣ замѣтки и по своей краткости (первая изъ нихъ занимаетъ всего лишь пять, а вторая — двѣ страницы журнала), и по времени своего появленія въ печати уже не могутъ въ настоящее время дать полнаго понятія объ ортохроматическомъ процессѣ, развитіе котораго именно въ нынѣшней 1886 году двигалось особенно быстрыми шагами.

Въ виду научнаго и практическаго значенія новѣйшихъ ортохроматическихъ изслѣдованій я счелъ своевременнымъ и полезнымъ изданіе предлагаемаго труда, подробно трактующаго объ ортохроматическомъ или изохроматическомъ фотографированіи. Я предназначаю кой очеркъ прежде всего для практическихъ фотографовъ (изъ которыхъ, весьма вѣроятно, только очень немногіе имѣли возможность и досугъ слѣдить за сообщеніями, разбросанными по страницамъ иностранныхъ фотографическихъ журналовъ), для фотографовъ-любителей и для тѣхъ естествоиспытателей, которымъ въ ихъ научныхъ работахъ приходится имѣть дѣло съ фотографіей, съ каждаго днѣмъ получающей для естествознанія все болѣе и болѣе значеніе. Такихъ лицъ найдутъ въ моемъ очеркѣ всѣ нужные рецепты и всевозможныя практическія указанія. Желая, чтобы въ этомъ отношеніи въ издаваемый

мною трудъ вошелъ въ новости, я принужденъ былъ нѣсколько разъ дѣлать дополненія даже во время самаго печатанія моей брошюры, которая, такимъ образомъ, представляетъ по возможности полный сводъ данныхъ по ортохроматическому процессу. Далѣе я имѣлъ въ виду также и тѣхъ лицъ, которыя могли бы интересоваться излагаемымъ вопросомъ преимущественно съ теоретической его стороны, какъ однимъ изъ вопросовъ современной науки; для нѣкоторыхъ изъ такихъ лицъ, быть можетъ мало знакомыхъ съ приемами фотографіи вообще, я счелъ нелишнимъ присоединить краткое изложеніе коллодіаннаго и обыкновеннаго броможелатиннаго фотографическихъ способовъ, обращая главное вниманіе въ этомъ дополненіи на теорію проявленія и теорію сенсibilизаторовъ, знакомство съ которыми необходимо для пониманія научныхъ основъ излагаемаго предмета. Тѣ страницы издаваемой брошюры (7—18), на которыхъ помѣщены эти вводныя, дополнительные, свѣдѣнія, отпечатаны болѣе мелкимъ шрифтомъ съ цѣлью выдѣленія ихъ какъ предназначенныхъ главнымъ образомъ для лицъ, мало знакомыхъ съ фотографическими приемами и терминами; но само собою понятно, что прочтеніе этихъ страницъ будетъ полезнымъ и для тѣхъ лицъ, которыя, умѣя работать обыкновеннымъ броможелатиннымъ способомъ, плохо знаютъ теоретическую часть дѣла. Обстоятельно останавливаясь какъ на практической, такъ и на научной сторонѣ ортохроматическихъ изслѣдованій, я веду изложеніе моего очерка по возможности настолько популярно, что, надѣюсь, и теоретическая его часть будетъ доступной для всѣхъ читателей, имѣющихъ хотя нѣкоторое заанковство съ физикой. Впрочемъ тѣ читатели, которые интересуются только практическими приемами и приложеніями ортохроматическаго процесса, или тѣ, которые затруднились бы чтеніемъ научныхъ его основъ, могутъ ограничиться прочтеніемъ 34—71 страницъ моей брошюры, заключающихъ подробное изложеніе приемовъ ортохроматическаго фотографированія и его приложеній къ практикѣ.

Соединяя въ моемъ очеркѣ технику ортохроматическаго способа съ его научными основами, я хотѣлъ показать, что все, что сдѣлано въ ортохроматическомъ процессѣ, выведено изъ научныхъ изслѣдованій. Излагаемый вопросъ, имѣ кажется, представляетъ собою одинъ изъ наиболѣе яркихъ примѣровъ того могущественнаго вліянія, которое успѣхи теоретическихъ изслѣдованій оказываютъ на успѣхи практики.

Москва. 4 Декабря 1886 г.

В. Мининъ.

В. И. МРИНОВ, ОРТОХР. ФОТОГРАФИРОВАНИЕ.

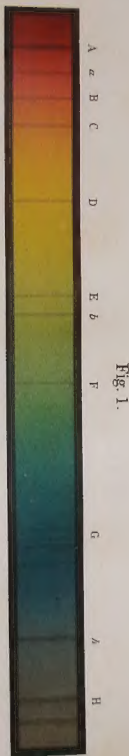


Fig. 1.

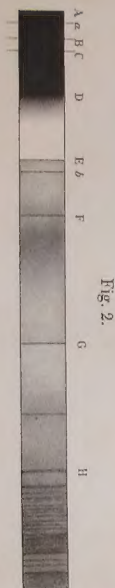


Fig. 2.

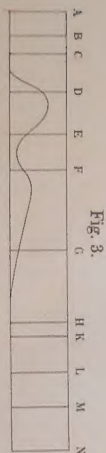


Fig. 3.

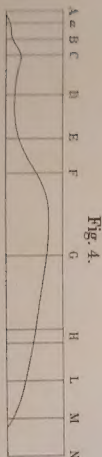


Fig. 4.

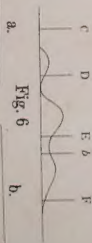


Fig. 6



b.

что высота *тона* относительно звука. Высота тона, как известно, определяется числом колебаний звучащего тела въ секунду, и ясно, что тело, звучащее въ воздухъ, посылаетъ въ теченіи извѣстнаго времени столько воздушныхъ волнъ, сколько колебаний совершаетъ оно въ это время; слѣдовательно, раздѣливъ скорость звука (т. е. пространство, проходимое имъ въ секунду) на число колебаний въ секунду, найдемъ длину соответствующей звуковой волны; наоборотъ частное отъ раздѣленія скорости звука на длину волны выражаетъ соответствующее число колебаний. Отсюда видно, что съ увеличеніемъ числа колебаний въ секунду длина звуковой волны уменьшается и слѣдов. болѣе высокимъ тонамъ соответствуютъ болѣе короткія волны. Если теперь, обращаясь къ свѣтовымъ волнамъ, примемъ въ соображеніе, что свѣтораздѣленіе, производимое призмой, есть разложеніе свѣтового луча на составляющіе его элементы, различающіеся длиною волны, и что длина волны, соответствующей красному цвѣту, болѣе длины волны, соответствующей фіолетовому, такъ что краснымъ лучамъ должно соответствовать меньшее число колебаний (около 400 билліоновъ колебаний въ секунду для темно-красныхъ лучей), чѣмъ фіолетовымъ (около 758 билліоновъ колебаний въ секунду для темно-фіолетовыхъ), — то поймемъ, что красные лучи соответствуютъ низкимъ звукамъ, а фіолетовые — высокимъ.

Изучая спектръ при помощи спектроскопа, прибора, служащаго для спектральныхъ изслѣдованій, не трудно обнаружить, что цвѣтное изображеніе, видимое въ спектроскопѣ, пересѣчено множествомъ такъ-называемыхъ фраунгоферовыхъ линий, — темныхъ полосокъ, найденныхъ въ первый разъ Воластономъ въ 1802 году и подробно изученныхъ въ 1814 году Фраунгоферомъ при помощи зрительной трубы. Самъ Фраунгоферъ насчиталъ такихъ линий 576, впоследствии же Кирхгоффъ и Ангстремъ опредѣлили ихъ болѣе 2000, и число открываемыхъ линий все возрастаетъ съ тѣмъ поръ по мѣрѣ усовершенствованія приборовъ, служащихъ для спектральныхъ изслѣдованій. По выраженію Секки число фраунгоферовыхъ линий такъ же велико, какъ число звездъ на небесномъ сводѣ. Чтобы ориентироваться среди множества этихъ темныхъ полосокъ, еще самъ Фраунгоферъ отмѣтилъ изъ нихъ восемь, обо-

значивъ ихъ буквами *A, B, C, D, E, F, G* и *H*; нѣкоторыя промежуточныя, ясно выступающія линіи были обозначены малыми буквами алфавита, какъ *a* (лежащая между *A* и *B*), *b* (между *E* и *F*) и т. д. (см. на прилагаемой таблицѣ рисунокъ спектра, фиг. 1). Большинство же линій не носятъ отмѣтокъ, и ихъ положеніе определяется иначе (напр. можетъ быть опредѣлено числами, выражающими длины соответствующихъ свѣтовыхъ волнъ).

Такова видимая часть спектра. Но полный спектръ содержитъ еще двѣ невидимыхъ области: одну — лежащую за красными лучами (такъ-называемую *ультра-красную* часть), другую — лежащую за предѣлами фіолетоваго цвѣта (такъ-называемую *ультра-фіолетовую* часть). Существованіе этихъ двухъ послѣднихъ частей нашли изучая термическія и химическія дѣйствія спектра*). Такъ, какъ извѣстно, еще Гершель показалъ, что различные цвѣтные лучи нагреваютъ не одинаково: зеленые сильнѣе фіолетовыхъ, красные сильнѣе зеленыхъ — лучи меньшей преломляемости гнѣютъ сильнѣе лучей болѣе преломляемости. Пропуская солнечные лучи чрезъ призму изъ каменной соли, не трудно убѣдиться, что за предѣлами наименѣе преломленнаго конца спектра, въ темномъ пространствѣ за предѣлами краснаго цвѣта, замѣчается тепловое дѣйствіе еще болѣе сильное, чѣмъ въ красныхъ лучахъ. Отсюда въ прежнее время выводили, что ультра-красные или, какъ ихъ иногда называютъ, «темные тепловые» лучи обладаютъ наибольшимъ термическимъ напряженіемъ; кромѣ того еще сравнительно недавно принимали, что эти лучи вовсе лишены

*) Существованіе ультра-фіолетовыхъ лучей обнаруживается также явленіемъ *флюоресценціи*: нѣкоторые вещества, напр. растворъ сіроокислаго хинина, свѣтятся въ ультра-фіолетовыхъ лучахъ. Это значитъ, что волны эфира, соответствующія ультра-фіолетовымъ лучамъ, падая на флюоресцирующія вещества, производятъ частныя таковыхъ въ колебаніи и притомъ въ колебаніи менѣе быстрыя, чѣмъ тѣ, которыя соответствуютъ самымъ ультра-фіолетовымъ лучамъ, вышедшимъ флюоресценцію; другими словами — флюоресцирующія вещества какъ бы уменьшаютъ преломляемость ультра-фіолетовыхъ лучей и чрезъ то дѣлаютъ ихъ способными дѣйствовать на рѣтину глаза. Замѣтимъ, что по Стоксу и Гельмгольцу (*Wissenschaftliche Abhandlungen von Helmholtz*. 1883. Томъ II, стр. 76) ультра-фіолетовые лучи, obviously невидимые, могутъ быть видны глазами въ нѣкоторомъ приспособленіи и не послѣдствіе флюоресценціи, а непосредственно.

химических свойств, каковыя приписывались почти исключительно синимъ и фиолетовымъ лучамъ, а также и тѣмъ, которые располагаются въ ультра-фиолетовой области спектра. То и другое заключение оказалось ошибочнымъ: дозвано, что всѣ лучи спектра, какъ „видимые“, такъ и „невидимые“ способны производить химическія дѣйствія, и въ настоящее время умѣютъ фотографировать не только видимую (среднюю) и ультра-фиолетовую части спектра, но и ультра-красную; что касается до ультра-красныхъ лучей, которыхъ считали по преимуществу тепловыми, то невѣрность этого заключенія произошла въслѣдствіе того, что призма даетъ неравномерное разсѣяніе лучей: одна она болѣе сгущиваетъ, чѣмъ другіе (такъ голубые лучи сплывѣ разсѣиваются призмою, чѣмъ желтые и красные). Правильное представленіе о тепловыхъ дѣйствіяхъ лучей мы получимъ, изучая спектры, производимые дифракционными сѣтками, т. е. стеклянными или металлическими пластинками, на которыхъ начерчены тонкія параллельныя линіи въ равныхъ и чрезвычайно малыхъ разстояніяхъ другъ отъ друга. Солнечные лучи, отраженные отъ такой пластинки или пропускаемые чрезъ нее, даютъ рядъ такъ-называемыхъ дифракціонныхъ спектровъ, отличающихся отъ спектра, производимаго призмою, болѣе равномернымъ распредѣленіемъ лучей. Изслѣдованіе такихъ спектровъ помощью болометра (вмѣсто прежде употреблявшагося для той же цѣли термоэлектрическаго столбика), изобрѣтеннаго американскимъ ученымъ Ланглеємъ, убѣждаетъ въ томъ, что даже и тѣ лучи, которые концентрируются въ ультра-фиолетовой области, не лишены, хотя и слабѣе, термической способности и что такимъ образомъ всѣ лучи спектра обладаютъ термическими свойствами *).

*) Дифракціонныя сѣтки предпочитаютъ призмамъ, какъ замѣчено выше, потому, что сравнительное изученіе (въ томъ или другомъ отношеніи) различныхъ частей спектра, произведеннаго призмою, приводитъ къ сравненію лучевъ лучей неодинаковой концентрации или сгущенности; въ виду необходимости однако же пользоваться при изслѣдованіяхъ дифракціонныхъ спектровъ крайне чувствительными инструментами (напр. вышерасположеннымъ болометромъ), что иногда представляетъ большія затрудненія, Рейнке предложилъ недавно новый методъ изученія спектра при помощи призмъ же, но устранившихъ вышеуказанный недостатокъ обычнаго пользованія призмою. Авторъ метода съ успѣхомъ пользовался имъ въ своихъ изслѣдованіяхъ по физиологій растений; но этотъ методъ,

Подобнымъ же образомъ измѣнились взгляды физиковъ на химическія свойства солнечныхъ лучей, и мы увидимъ изъ нижеизложеннаго, что еще удерживаемое въ настоящее время названіе „химическихъ лучей“ такъ же мало соответствуетъ дѣйствительности, какъ и названіе „термическіе лучи“.

Химическая энергія солнечныхъ лучей проявляется въ образованіи 1) химическихъ соединений и 2) разложеній тѣлъ. Примѣромъ соединенія, происходящаго подъ вліяніемъ энергіи солнечныхъ лучей, можетъ послужить намъ образованіе хлористаго водорода. Если въ темной комнатѣ смѣшать въ стеклянномъ сосудѣ равные объемы хлора и водорода и полученную смѣсь вынести на солнечный свѣтъ, то, какъ извѣстно, хлоръ и водородъ мгновенно соединяются, образуя хлористый водородъ; это соединеніе сопровождается взрывомъ по причинѣ расширенія газа въслѣдствіе выдѣленія большого количества теплоты. Примѣромъ разложенія, происходящаго подъ вліяніемъ солнечныхъ лучей, можетъ служить вліяніе свѣта на галогенъ соли серебра. Изъ нихъ упомянемъ прежде всего о хлористомъ серебрѣ ($AgCl$). Хлористое серебро, имѣющее бѣлый игольчатый видъ, почти совсѣмъ нерастворимо въ водѣ и легко плавится при 250° . Охлажденное послѣ расплавленія, оно имѣетъ видъ роговидной массы, рѣжущейся ножомъ, отчего и получило названіе роговаго серебра. При свѣтѣ газоваго пламени хлористое серебро имѣетъ бѣлый цвѣтъ; подвергнутое же дѣйствію дневнаго свѣта, оно пріобрѣтаетъ фиолетовый оттѣнокъ, потому что, въслѣдствіе выдѣленія изъ него части хлора, обращается въ полухлористое (изображаемое формулою Ag_2Cl). Такимъ образомъ серебро даетъ съ хлоромъ два соединенія: одно бѣлое, болѣе богатое хлоромъ, это — хлористое серебро; другое, фиолетовое, содержащее менѣе хлора, это — полухлористое серебро (*Silberchlorür*). Подобнымъ же образомъ при дѣйствіи свѣта бромистое серебро разлагается, обращаясь въ полубромистое (*Silberbromür*), а йодистое — въ полуйодистое (*Silberiodür*). По терминологіи химиковъ хлористое, бромистое и йодистое серебро восстанавливаются отъ дѣйствія свѣта въ

основы котораго изложены въ № 3 *Annalen der Physik und Chemie* за нѣмѣцкій 1856 г. (стр. 444), можетъ имѣть и общее физическое значеніе.

полухлористое, полубромистое и полудиодистое серебро. Измѣненіе цвѣта чистаго хлористаго серебра подъ вліяніемъ свѣта происходитъ однако же далеко не столь интенсивно, какъ въ присутствіи азотнокислаго серебра ($AgNO_3$) и органическаго вещества. Такъ, если мы приготовимъ бумагу, содержащую въ себѣ хлористое и азотнокислосе серебро, то подъ дѣйствіемъ свѣта такая «фотографически чувствительная» бумага легко темнѣетъ, принимая мало-по-малу все болѣе и болѣе густой тонъ; это объясняется такъ: хлористое серебро, взятое отдѣльно, подъ вліяніемъ свѣта возстановилось бы только въ полухлористое, въ присутствіи же волоконъ бумаги возстановленіе идетъ далѣе, такъ что образуется металлическое серебро, выдѣляющееся въ видѣ коричневаго порошка; повидимому оно можетъ отчасти приобщиваться къ полухлористому (Монговенъ); далѣе хлоръ, освобождающійся вълѣдствіе дѣйствія свѣта, соединяется съ серебромъ азотнокислаго серебра, образуя снова хлористое серебро, изъ котораго опять возстановляется металлическое серебро, и такимъ образомъ вълѣдствіе продолжающагося отложения металлическаго серебра, которое въ мелкоиздробленномъ состояніи коричневаго цвѣта, бумага болѣе и болѣе темнѣетъ.

Считая вышеприведенныя объясненія явленій, происходившихъ съ галогидными солями серебра при дѣйствіи на нихъ свѣта, довольно удовлетворительными, хотя нѣсколько гипотетичными, не скроемъ, что далеко не всѣ изслѣдователи согласны съ изложенными взглядами на этотъ предметъ*) и что вообще при объясненіи химическихъ реакцій, имѣющихъ мѣсто при разныхъ фотографическихъ процессахъ, по замѣчанію нашего знаменитаго химика Д. И. Менделѣева, «необходимо прибѣгать къ весьма бойкимъ гипотезамъ.»**)

Для приготовленія вышеупомянутой свѣточувствительной бумаги обыкновенно приобтываютъ у торговца фотографическимъ

препаратами бумагу, покрытую съ одной стороны альбуминномъ (яичный бѣлокъ), содержащимъ въ себѣ хлористыя соединенія, и владутъ эту бумагу тою стороною, на которой находится альбуминный слой, на поверхность воднаго раствора азотнокислаго серебра (на 100 частей воды отъ 10 до 12 частей азотнокислаго серебра). Тогда хлоръ, содержащійся въ хлористыхъ соединеніяхъ, которыя находятся въ альбуминномъ слой, соединяется съ серебромъ азотнокислаго серебра, образуя хлористое серебро. Такимъ образомъ получимъ бумагу, содержащую въ себѣ хлористое и азотнокислосе серебро. По истеченіи 2—3 минутъ вынимаютъ бумагу изъ серебряной ванны и высушиваютъ. Вся эта операція, называемая серебрениемъ бумаги, производится въ комнатахъ, освѣщенной слабымъ свѣтомъ лампы или свѣчи. Допустимъ теперь, что мы какимъ-либо образомъ приготовили на стеклянной прозрачной пластинкѣ *негативный* рисунокъ какого-либо предмета, т. е. такой рисунокъ, темныя части котораго соответствуютъ свѣтлымъ частямъ предмета, напр. на негативномъ изображеніи человѣка, одѣтаго въ черныя сюртукъ, лицо человѣка черно, сюртукъ бѣлъ. Представимъ себѣ, что негативъ, наложенный на альбуминный слой вышеописанной сухой свѣточувствительной бумаги, плотно прижать къ ней (помощью особаго приспособленія) и выставленъ на дневной свѣтъ. Тогда свѣтъ, проникая чрезъ всѣ свѣтлыя или вообще не слишкомъ темныя части рисунка, схвачаннаго на стеклѣ, будетъ дѣйствовать на находящіеся подъ ними части чувствительной бумаги и окраситъ ихъ въ коричневыя цвѣтъ; напротивъ того, темныя части негативнаго рисунка задержатъ свѣтъ и следовательно бумага подъ ними останется свѣтлой; части бумаги, лежащія подъ такъ-называемыми полутонами негатива, нѣсколько окрасятся. Заставимъ свѣтъ дѣйствовать достаточно долго и затѣмъ отдѣлимъ негативъ отъ чувствительной бумаги, мы получимъ на послѣдней такъ-называемый *позитивъ*, т. е. фиолетово-коричневый рисунокъ того же предмета, который былъ изображенъ и на негативѣ, но только съ тою разницею, что свѣтлыя части позитива будутъ соответствовать свѣтлымъ, а темныя—темнымъ частямъ того предмета, который былъ изображенъ на негативѣ (напр. лицо, руки, бѣлые изображеннаго субъекта выйдутъ бѣлыми, а темное платье—темнымъ), такъ

*) Подробнѣе объ этомъ см. въ Vogel's *Lehrbuch der Photographie*. Изд. 3. 1878 г., стр. 62; также въ *Ausführliches Handbuch der Photographie* von Eder, 1882 г., томъ I, стр. 25, и въ *Полномъ руководствѣ по фотографіи* Монговена, перев. Гутковского, стр. 61.

**) Менделѣевъ. Основы химіи. 1871 г. Томъ II, стр. 244.

что позитивный рисунок соответствует действительности. Но такой рисунок не может долго оставаться на дневном свете, ибо от действия последнего светлая часть рисунка потемнѣетъ, и изображение исчезнетъ.

Если желательно, чтобы позитивный рисунок не пропадал на свету, то изображение должно фиксировать или закрывать, для чего нужно удалить светоу чувствительныя соли, оставшіяся въ тѣхъ частяхъ бумаги, на которыя не дѣйствовала или слабо дѣйствовала свѣтъ. Такъ какъ азотнокислосое серебро растворяется въ водѣ, то мы можемъ легко устранить его изъ позитивной бумаги промываніемъ последней въ водѣ; но хлористое серебро въ водѣ не растворяется, и потому одно промываніе позитива въ водѣ не можетъ его фиксировать. Для фиксирования позитивъ опускаютъ въ водный растворъ сѣрноватистокислаго натра (отъ 15 до 20 граммовъ сѣрноватистокислаго натра на 100 граммовъ воды), гдѣ держать его въ теченіи 15—10 минутъ. При взаимодействіи между сѣрноватистокислымъ натромъ и хлористымъ серебромъ образуется хлористый натръ и сѣрноватистокислосое серебро, которое соединяется съ остаткомъ сѣрноватистокислаго натра въ двойную соль серебра съ особымъ сладковатымъ вкусомъ. Эта послѣдняя, растворимая въ водѣ, можетъ быть удалена промываніемъ. Послѣ описанной операціи позитивный рисунокъ уже не имѣетъ светоу чувствительности, т. е. настолько закрѣпленъ, что уже можетъ сохраняться на свету. Замѣтимъ, что прежде чѣмъ погружать позитивный рисунокъ въ фиксирующий растворъ, слѣдуетъ этотъ рисунокъ открасить или вирировать, т. е. погрузить въ слабый растворъ хлористаго золота^{*)}; позитивъ, не подвергнутый этой предварительной операціи, терпѣть въ растворѣ натра свой пріятный тонъ и принимаетъ очень непріятный желто-коричневый оттѣнокъ.

^{*)} Открасиваніе основано на томъ, что металлическое серебро имѣетъ болѣе сродство съ хлоромъ, чѣмъ золото, вслѣдствіе чего соединяется съ хлоромъ, а золото выдѣляется; когда синеватый оттѣнокъ золота, осаждающагося на изображеніи, приближается къ коричневому тону рисунка, то послѣдній получаетъ пріятный оттѣнокъ, сохраняющійся и при погруженіи позитива въ фиксирующий растворъ сѣрноватистокислаго натра.

Посмотримъ теперь, какимъ образомъ на стеклѣ фотографически приготовляются негативные рисунки различныхъ предметовъ. Для этого вообще употребляется или коллодіонный способъ или же — гораздо чаще въ настоящее время — бромосеребрино-желатиновый. Послѣдній введенъ немного лѣтъ тому назадъ, но настолько удобнѣе и чувствительнѣе перваго, что почти вытѣснилъ собою коллодіонный. Тѣмъ не менѣе мы рассмотримъ теперь въ общихъ чертахъ сущность коллодіоннаго способа, такъ какъ это позволитъ читателю совершенно познакомиться и со вторымъ способомъ; мы сдѣлаемъ это по возможности кратко, не приводя нѣсколькихъ количествъ употребляемыхъ при коллодіонномъ способѣ веществъ и не пускаясь въ подробности, не имѣющія отношенія къ излагаемому нами вопросу. Тщательно отчищенную стеклянную пластинку облачаютъ коллодіономъ (или коллодіемъ). Послѣдній есть растворъ хлопчатобумажнаго пороха (пирокенина) въ смѣси азотогала и эфира. Къ такому раствору прибавляютъ какихъ-либо іодистыхъ и бромистыхъ солей, напр. іодистый калий и бромистый калий. Когда жидкость, налитая на стеклянную пластинку, застынетъ, то поверхность стекла будетъ покрыта тонкой коллодіонной пленкой, содержащей въ себѣ соли брома и іода. Тогда такую пластинку погружаютъ (въ темной комнатѣ, слабо освѣщенной свѣтомъ лампы или свѣчи, ослабленнымъ при помощи желтаго стекла, или же въ комнатѣ, освѣщенной чрезъ окно, въ которое поставлено желтое стекло) въ водный растворъ азотнокислаго серебра; при этомъ металлы, содержащіеся въ іодистыхъ и бромистыхъ соляхъ коллодіоннаго слоя, замѣщаются серебромъ, такъ что въ словъ коллодіи образуется іодистое и бромистое серебро и азотнокислыя соли (такъ іодистый калий и азотнокислосое серебро образуютъ іодистое серебро и азотнокислый калий, а взаимодействіе между бромистымъ калиемъ и азотнокислымъ серебромъ имѣетъ результатомъ образованіе бромистаго серебра и азотнокислаго калия); іодистое и бромистое серебро окрашиваютъ верхній слой коллодіи въ желтый цвѣтъ^{*)}. Замѣтимъ еще, что къ слою коллодіи,

^{*)} Если причина, въ силу которой берутъ не одно іодистое серебро, а вмѣстѣ съ бромистымъ, іодистое серебро, очень чувствительное къ сильному свѣту, мало чувствительно къ слабому и потому при фотографированіи даетъ интенсивна

по вынутіи пластины из серебряной ванны, пристаёт несколько серебряного раствора, удерживаемого чисто механически; это обстоятельство, как увидимъ ниже, имѣетъ немалое существовавшее значеніе. Теперь пластинка готова для полученія на ней негативнаго изображенія. Положимъ, что желательно приготовить негативный портретный снимокъ. Лицо, съ котораго нужно снять портретъ, помещается въ свѣтломъ мѣстѣ (въ павильонѣ фотографа или на открытомъ воздухѣ), передъ камеръ-обскурой, т. е. небольшимъ темнымъ ящикомъ, въ переднюю часть котораго (обращенную къ позирующему лицу) вдѣлана труба, содержащая оптическое сложное стекло (объективъ); задняя часть камеры выдвигая, и та ея стѣнка, которая находится противъ объектива, состоитъ изъ матового стекла, вдѣланнаго въ рамку, которая свободно ходитъ въ пазахъ и можетъ быть вынимаема. На этомъ матовомъ стеклѣ объективъ даетъ обратное изображеніе позирующаго (голова рисуется внизу, ноги — вверху), которое фотографъ разсматриваетъ покрывши свою голову и матовое стекло сукиномъ (чтобы защититься отъ посторонняго свѣта). Чтобы сдѣлать изображеніе отчетливымъ, нужно его, какъ говорятъ, «привести въ фокусъ»; для этого должно подвинуть часть камеры передвигать взадъ или впередъ, пока изображеніе на матовомъ стеклѣ не сдѣлается совершенно отчетливымъ. Приведя изображеніе въ фокусъ, фотографъ закрываетъ стекло объектива крышкою, вынимаетъ раму съ матовымъ стекломъ и на мѣсто ея вдвигаетъ въ пазы камеры такъ-называемую кассету, содержащую вышеописанную чувствительную коллодіонную пластинку. Кассетою нажимается деревянная рамка, содержащая чувствительную пластинку, защищаемую отъ свѣта со стороны чувствительнаго слоя выдвигаемымъ щиткомъ, а съ другой — дверцей на шарнирѣ, нажимающей посредствомъ пружины на нечувствительную сторону стѣнной пластины и такимъ обра-

зомъ удерживающей эту пластинку въ неподвижномъ положеніи. Выдвинувъ щитокъ и открывъ этимъ крышкою объективъ, фотографъ застѣпываетъ лучи свѣта, идущіе отъ позирующаго лица и передъ тѣмъ давшаго изображеніе этого лица на матовомъ стеклѣ, надетъ теперь на чувствительную фотографическую поверхность и съловательно дѣйствовать на бромистое и йодистое серебро. Когда снятъ дѣйствіемъ въ теченіи достаточнаго времени, фотографъ закрываетъ объективъ, опускаетъ щитокъ и, вынувъ изъ камеры кассету, уноситъ послѣднюю въ свою рабочую комнату, освѣщаемую при помощи окна съ жѣсткимъ стекломъ. Если зѣвъ вынуть пластинку изъ кассеты, то мы не замѣтимъ на поверхности коллодіоннаго слоя никакого изображенія: изображеніе, какъ говорится, «скрыто», и нужно его «проявить» или «вызвать», что и достигается при помощи проявляющаго раствора, называемаго проявителемъ. Существовать нѣсколько болѣе или менѣе острымъ възрѣніи относительно происхожденія скрытаго или невидимаго изображенія, но вопросъ до сихъ поръ еще не можетъ считаться вполне рѣшеннымъ. «Мы можемъ заключить, — говоритъ Даваннь*, — что при всѣхъ тѣхъ обстоятельствахъ, когда дѣйствіе свѣта на соли серебра видимо, въ измѣненіи окраски обнаруживается болѣе или менѣе глубоко явленіе возстановленія. Но что происходитъ при скрытомъ изображеніи? Почему свѣтовое впечатлѣніе, не оставляющее никакого видимаго слѣда, проявляется подъ вліяніемъ реактивовъ? Есть-ли это явленіе чисто физическое или же химическое? Этотъ вопросъ, поднятый уже двадцать лѣтъ тому назадъ, не рѣшенъ еще и до сихъ поръ».

Мы наложимъ здѣсь одно изъ наиболѣе распространенныхъ възрѣній на сущность проявленія въ приложеніи въ коллодіонному процессу. По этому възрѣнію дѣйствіе свѣта на пластинку состоитъ въ томъ, что серебряныя соли въ тѣхъ мѣстахъ, на которыя падалъ свѣтъ, получаютъ способность притягивать мелкораздробленное серебро, если дать послѣднему осаждаться на пластинку. Это осажденіе и достигается проявленіемъ, представляющимъ одну изъ важѣйшихъ опе-

*) A. Davanne, La Photographie. Tome premier. Paris. 1886, стр. 16.

раций во всем процессе. Проявляющим пеществом может служить растворъ желѣзнаго купороса, который отличается сильнымъ стремленіемъ къ соединенію съ кислородомъ. Чтобы понять дѣйствіе этого проявителя, припомнимъ, что на поверхности чувствительной пластинки, послѣ того какъ она была вынута изъ раствора азотнокислаго серебра, тѣла богатаго кислородомъ, осталось приставшимъ нѣкоторое количество этого раствора. Когда мы возьмемъ поверхность растворомъ желѣзнаго купороса, послѣдній отниметъ у раствора серебрянаго соли ея кислородъ и выдѣлитъ или сдѣлаетъ свободнымъ серебро, а серебро осадитъ на тѣхъ мѣстахъ пластинки, которыя подверглись въ камеръ-обскуръ дѣйствию свѣта; притомъ осадитъ въ наибольшемъ количествѣ именно на мѣстахъ, подвергшихся наибольшему дѣйствию свѣта, т. е. на тѣхъ мѣстахъ «скрытаго» изображенія, которыя соотвѣтствуютъ наиболее свѣтлымъ частямъ позпровавшего лица, напр. лицу, рукамъ, бѣзью и проч. А такъ какъ осаждающееся серебро въ мелко-раздробленномъ, порошкообразномъ состояніи имѣетъ темный цвѣтъ, то на поверхности пластинки выступаетъ видное изображеніе, болѣе темныя части котораго соотвѣтствуютъ болѣе свѣтлымъ частямъ того предмета, съ котораго дѣлали снимокъ. Снимокъ, такимъ образомъ полученный, представляетъ *негативное* изображеніе. Такъ какъ это изображеніе довольно слабо, то его усиливаетъ повтореніемъ процесса проявленія: обливаютъ смѣсью растворовъ желѣзнаго купороса и азотнокислаго серебра, чрезъ что происходитъ новое осажденіе серебра, придающее изображенію большую интенсивность. Кромѣ раствора желѣзнаго купороса, есть и другія вещества, могущія служить въ качествѣ проявителей, напр. галловая и пирогалловая кислоты; дѣйствіе ихъ сходно съ дѣйствіемъ желѣзнаго купороса.

Существеннымъ пунктомъ вышеизложенной теоріи проявленія, какъ мы видимъ, является дѣйствіе раствора желѣзнаго купороса на растворъ азотнокислаго серебра, приставшій къ пластинкѣ; но является вопросъ: нельзя-ли вызвать изображеніе на подвергнутой дѣйствию свѣта пластинкѣ, устранивъ приставшій къ ней растворъ азотнокислаго серебра? Другими словами: не можетъ ли растворъ желѣзнаго купороса, названный на пластинку, подвергнутому дѣйствию свѣта, самъ по себѣ

дѣйствовать на іодистое серебро, заключающееся въ пластинкѣ, возстановляя изъ него металлическое серебро въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ дѣйствовалъ свѣтъ? Вопросъ этотъ рѣшается отрицательно: подвергнувъ чувствительную пластинку, помещенную въ камеръ-обскуръ, дѣйствию свѣта, затѣмъ смывъ растворомъ азотнокислаго серебра, приставшій къ поверхности пластинки, и тогда уже наливъ на пластинку растворъ желѣзнаго купороса, мы не увидимъ на ней никакого изображенія; прибавивъ же серебрянаго раствора, мы тотчасъ вызовемъ изображеніе. (Обстоятельство это служитъ подтвержденіемъ вышеизложенной теоріи проявленія).

Замѣтимъ еще, что если, до экспозиціи пластинки въ камеръ-обскуръ, удалить промываніемъ пластинки все находящееся въ ней азотнокислое серебро, а затѣмъ подвергнуть ее дѣйствию свѣта, то она окажется значительно менѣе свѣточувствительной, чѣмъ въ присутствіи раствора азотнокислаго серебра. Такимъ образомъ іодистое серебро само по себѣ слабо разлагается отъ дѣйствія свѣта, но въ присутствіи азотнокислаго серебра, легко поглощающаго освобождающійся при дѣйстви свѣта іодъ, іодистое серебро становится свѣточувствительнымъ, т. е. легко разлагается свѣтомъ. Вообще замѣчено, что нѣкоторыя тѣла, сами по себѣ мало свѣточувствительныя, становятся свѣточувствительными въ присутствіи другихъ тѣлъ, способныхъ связывать элементы, выхлѣпяющіеся при дѣйстви свѣта (такъ въ вышеприведенномъ явленіи азотнокислое серебро связываетъ іодъ, выхлѣпяющійся при дѣйстви свѣта) и такимъ образомъ повышающихъ свѣточувствительность первыхъ тѣлъ. Такія тѣла, способныя повышать чувствительность, называютъ возбуждателями чувствительности или химическими сенсбилизаторами (Sensibilisatoren). Азотнокислое серебро, такимъ образомъ, есть выергичный сенсбилизаторъ. Къ сенсбилизаторамъ принадлежатъ также тинъ, морфинъ, таннинъ и друг.

Окончивъ проявленіе изображенія на коллодіонной пластинкѣ, нужно еще фиксировать изображеніе, т. е. сдѣлать негативъ неспособнымъ намѣтиться на свѣту, для чего нужно удалить изъ пластинки бромистое и іодистое серебро, оставшееся неразложившимъ въ тѣхъ частяхъ коллодіоннаго слоя, на которыя свѣтъ не дѣйствовалъ или дѣйствовалъ слабо. Это достигается, такъ же какъ и при фиксированіи позитивной бумаги.

раствором сирноватистокислого натра, которым обильно покрывают пластинку, причем серебряные соли, подлежащая удалению, растворяются.

Сенсибилизаторы, о которых было упомянуто выше, дают возможность производить негативные снимки так-называемым *сухим* путем (т. е. противоположным вышеописанному, мокрому, способу) т. е. на заранее приготовленных сухих светочувствительных пластинках. Если азотнокислое серебро, приставшее к мокрой коллодионной пластинке, удалить промыв ее последней в воду, затем покрыть пластинку веществом, являющимся средством съёмки, напр. мерcurиом или тининомом, то получим *сухую* коллодионную пластинку, хотя и менее чувствительную, чѣм мокрая, но годную для снятия пейзажей и сильно освещенных предметов. Для проявления изображения на такой пластинке мы должны действовать на ее поверхность смесью пирогалловой кислоты и раствора азотнокислого серебра.

В настоящее время, однакоже, сухие коллодионные пластинки почти не употребляются, так как в последние годы введены гораздо более чувствительные и во всех отношениях более удобные сухие пластинки, покрытые так-называемой броможелатиной эмульсией, т. е. взвешенным раствором желатинны, содержащим в себѣ и известным состояни (emulsion) мельчайших частичек бромосеребряной соли. (Чувствительность их во много разъ превышает чувствительность не только сухих коллодионных пластинок, но и мокрых коллодионных.) Такие желатинные сухие пластинки, заранее вполю приготовленные, можно приобретать в фотографических магазинах, причем они могут храниться очень долгое время (конечно при условии хорошей упаковки, совершенно предохраняющей их от действия света) и, когда нужно, быть употреблены в дѣло. Введеніе такихъ пластинокъ произвело совершенный переворотъ въ области фотографіи.

На броможелатинной сухой пластинке, подвергнутой экспозиціи въ камеру-обскуры, такъ же какъ и на вышеописанныхъ коллодионныхъ, получается невидимое изображение минутахъ предметовъ, которое можно проявить различными способами. Не описывая здѣсь всѣхъ извѣстныхъ проявителей для *обложки*

основныхъ броможелатинныхъ пластинокъ (что не входитъ въ планъ этого сочиненія), мы упомянемъ о двухъ изъ нихъ. Одинъ изъ болѣе употребительныхъ проявителей — такъ называемый *щавелевый* — состоитъ изъ: такъ: приготовить два раствора: одинъ изъ нихъ есть растворъ 30 частей щавелевокислого кали въ 100 частяхъ воды (напр. на 1000 граммовъ воды 300 граммовъ щавелевокислого кали), другой — растворъ 30 частей химически чистаго желѣзнаго купороса (сѣрниокислаго желѣза) въ 100 частяхъ воды съ прибавленіемъ нѣсколькихъ капель сѣрной кислоты или небольшого количества лимонной кислоты (напр. 330 граммовъ воды, 100 граммовъ желѣзнаго купороса, 2—3 капли сѣрной кислоты). Первый изъ этихъ растворовъ можетъ сохраняться неопредѣленно долго, второй — дней 5 или около недѣли и дѣлается негоднымъ для употребленія, какъ скоро его зеленый цвѣтъ измѣнится въ желто-зеленый. Въ ванну, предназначенную для составленія проявителя, вливаютъ 3 или 4 части перваго раствора и затѣмъ приливаютъ 1 часть втораго раствора (но не наоборотъ); въ эту ванну погружается, чувствительнымъ слоемъ вверхъ, броможелатинная сухая пластинка, на которой нужно вызвать изображеніе.

Черезъ 15—20 секундъ послѣ погруженія пластинки, если только продолжительность ея экспозиціи въ камерѣ была правильна, начинается появляться изображеніе и минутой чрезъ 3 или 4 приблизительно настолько усиливается, что проступаетъ съ обратной стороны пластинки. Время отъ времени послѣднюю нужно вынимать изъ проявителя и разсматривать на прозрачность, чтобы убѣдиться получили-ли изображеніе достаточную силу. Если пластинка была недоержана при экспозиціи ея въ камерѣ, то изображеніе получается медленно и обнаруживаются недостаточныя подробности въ тѣняхъ (выходитъ жестко, какъ говорятъ); въ этомъ случаѣ пластинку вынимаютъ изъ проявителя, прибавляютъ къ нему нѣсколько капель $\frac{1}{2}\%$ раствора сѣрниоватистокислаго натра (1 граммъ сѣрниоватистокислаго натра на 200 граммовъ воды) и, покачавъ ванну, снова опускаютъ туда пластинку; тогда недостававшія подробности появляются. Если, напротивъ, пластинка была передержана, такъ что изображеніе плыветъ чрезвычайно быстро, то оно выходитъ сѣрымъ (недостаточно контрастнымъ) или вовсе темнѣетъ.

т. е. вуализуетъ: въ этомъ случаѣ пластинку нужно какъ можно скорѣе вынуть изъ проявителя и обмыть водой, затѣмъ прибавить въ проявитель нѣсколько капель 10% раствора бромистаго калия въ водѣ и, поочаавъ ванну, опустить туда пластинку. Употребленіе бромистаго калия замедляетъ проявленіе и есть хорошее средство противъ вуализ. Вуализъ появляется не только при передеержкѣ пластинки во время экспозиціи, но и въ томъ случаѣ, когда въ лабораторію проявляетъ посторонній свѣтъ (отъ вуализъ, обязанной происхожденіемъ дѣйствию свѣта, нужно отличать такъ-назыв. химическую вуализъ, происходящую вълѣдствіе какого-либо недостатка въ самой эмульсіи). Послеъ того какъ изображение стало достаточно интенсивнымъ, проявленіе можно считать оконченнымъ. Тогда пластинку вынимаютъ изъ проявителя, хорошо промываютъ въ водѣ и опускаютъ въ 12—15% растворъ сѣрноватостовическаго натра въ водѣ, въ которомъ изображение фиксируется; пластинку держать здѣсь до тѣхъ поръ пока та ея сторона, на которой вѣтъ эмульсіи, не потеряетъ своего молочнаго цвѣта. Послеъ этого пластинку промываютъ въ теченіи нѣсколькихъ часовъ, часто мѣняя воду для удаленія послѣднихъ слѣдовъ сѣрноватостовическаго натра. Другой проявитель, также весьма удобный для портретныхъ и ландшафтныхъ снимковъ, есть сода-пирогалловый, составляемый изъ слѣдующихъ двухъ растворовъ:

А.	Дистиллированной воды	500 куб. сантим.
	Сѣрноватостовического натра (центриального)	100 граммовъ.
	Пирогалловой кислоты	14 »
	Концентрированной сѣрной кислоты отъ 5 до 10 капель.	
В.	Дистиллированной воды	500 куб. сантим.
	Кристаллическаго углесисаго натра (сода) химич. чистаго.	50 граммовъ.

Растворивъ сѣрноватостовическій натръ въ холодной дистиллированной водѣ (для этого достаточно 2 минутъ, если растворъ встряхивать), прибавляютъ въ него пирогалловую кислоту, которая растворяется почти моментально; углесисый натръ требуетъ для растворенія въ холодной дистиллированной водѣ также немного времени.

Оба раствора въ хорошо закупоренныхъ стеклянныхъ могутъ держаться долгое время. Для составленія проявителя съмѣш-

ляютъ 1 объемъ раствора (А), 1 объемъ раствора (В) и 1 объемъ воды. Изображеніе получается черезъ 15—20 секундъ и получаетъ достаточную силу по прошествіи 2—4 минутъ. Проявитель, бывшій въ употребленіи, можно сохранять въ хорошо закупоренныхъ стеклянныхъ съ нѣлью воспользоваться имъ еще нѣсколько разъ; чѣмъ болѣе пользуются имъ, тѣмъ контрастнѣе (жестче) выходятъ негативы. Проявителемъ, бывшимъ въ употребленіи, удобно начинать проявленіе (въ особенности для ландшафтовъ), чтобы вызвать изображеніе сильно освѣщенныхъ частей предмета; окончить проявленіе слѣдуетъ свѣжымъ проявителемъ, если старый вызываетъ недостаточно подробностей въ тѣняхъ. Если негативъ передеержанъ во время экспозиціи пластинки въ камерѣ, то на каждые 100 куб. сантим. проявителя достаточно прибавить 3—4 капли 10% воднаго раствора бромистаго калия; если экспозиція продолжалась въ 50—100 разъ больше, чѣмъ нужно, то на то же количество проявителя прибавляютъ до 10 куб. сантим. раствора бромистаго калия. Въ случаѣ недостаточной продолжительности экспозиціи на каждые 100 куб. сантим. проявителя прибавляютъ отъ 2 до 3 капель разбавленнаго нашатырнаго спирта (1 часть на 3 части воды).

Чтобы кратко передать, въ чемъ состоитъ сущность проявленія невидимаго изображенія на бромоемалатиновой пластинкѣ, замѣтимъ, что при экспозиціи пластинки бромистое серебро дѣйствию свѣта превращается въ подбромистое (состав коего выражается гипотетической формулой Ag_2Br), причемъ желатина является отчасти въ качествѣ сенсibilизатора (поглощающаго бромъ), главнымъ же образомъ служитъ носителемъ (Träger) молекулы бромистаго серебра; при дѣйстви же проявителя освѣщенные части чернѣютъ, т. е. на этихъ мѣстахъ возстановляется металлъ, а неосвѣщенные части остаются неизмѣненными.

Лабораторія, въ которой дѣлается проявленіе изображенія на бромоемалатиновыхъ пластинкахъ (а также и вкладываніе пластинокъ въ кассеты передъ экспозиціей ихъ), освѣщается при помощи окна, въ которое вставлены стекла рубиново-краснаго цвѣта или же обыкновенныя стекла, покрытыя особо приготовленной неактивной бумагой или полотномъ краснаго

цвѣта. Такую бумагу или полотно можно найти во всѣхъ магазинахъ фотографическихъ принадлежностей. Вместо краснаго полотна, непріятно дѣйствующаго на глаза, можно пользоваться золотисто-желтымъ, также имѣющимся въ складахъ фотографическихъ принадлежностей*).

Если окно лабораторіи выходитъ на южную сторону, то надлежитъ начинать проявленіе при красномъ свѣтѣ и только послѣ того, какъ изображеніе появится и обнаружится достаточно подробностей, разсматривать пластинку на прозрачность, для болѣе легкаго и точнаго сужденія о силѣ негатива, при оранжевомъ свѣтѣ. Для этого удобно въ окно комнаты вѣшать оранжевое стекло, а предъ нимъ помѣстить въ особой рамкѣ рубиново-красное, которое, когда потребуется, можно было бы ненадолго отодвинуть въ сторону. Начинаяшему свою практику любителю-фотографу можно также посоветовать тщательно закрывать окно камеры картономъ, оклееннымъ чернымъ сукномъ, оставивъ небольшое, напр. въ квадратный футъ, отверстіе, которое закрывать въ два ряда лоскутомъ вышеупомянутой матеріи золотисто-желтаго цвѣта, а передъ этимъ лоскутомъ ставить рамку обтиснутую матеріей или бумагой рубиново-краснаго цвѣта, такъ чтобы эту рамку можно было отодвигать по окончаніи проявленія и разсматривать негативъ при свѣтѣ, пропускаемомъ золотисто-желтой матеріей. Бумагу или полотно, употребляемое для задѣлки окна въ лабораторіи, я считаю весьма полезнымъ предварительно изслѣдовать при помощи спектроскопа съ цѣлью убѣдиться, не пропускаетъ ли нѣкій сортъ бумаги или полотна голубые лучи. Нерѣдко работая также при свѣтѣ фонаря съ рубиново-красными стеклами, въ которомъ горитъ берсина или свѣча. Дверь лабораторіи

изнутри должна быть зашита чернымъ сукномъ для устраненія малѣйшаго количественнаго активнаго свѣта, могущаго пройти чрезъ малозамѣтные отверстія.

Вернемся теперь къ „химическимъ“ лучамъ спектра.

Фактъ измѣненія цвѣта хлористаго серебра подъ вліяніемъ свѣтовыхъ лучей, о которомъ было сказано выше, извѣстенъ уже давно, и еще Шееле задолго до открытія фотографіи написалъ, что хлористое серебро быстрее и сильнее темнѣетъ въ фіолетовой области спектра, чѣмъ въ другихъ его частяхъ, а Риттеръ въ 1801 году дополнилъ это наблюденіе, открывъ, что соли серебра подвергаются разлагающему дѣйствію свѣта и въ невидимой части спектра, лежащей за предѣлами фіолетоваго цвѣта, въ такъ-называемыхъ ультра-фіолетовыхъ лучахъ. Съ тѣхъ поръ долгое время держалось убѣжденіе, что только синіе, фіолетовые и ультра-фіолетовые лучи обладаютъ химическими свойствами, и возникъ даже терминъ „химическіе лучи“. Это убѣжденіе, въ настоящее время уже разрушенное позднѣйшими изслѣдованіями надъ поглощеніемъ (абсорпціей) свѣта различными средами, держалось только вслѣдствіе односторонности прежнихъ способовъ изслѣдованія. Въ 1850 году Дрәперъ первый высказалъ, что химическими свойствами обладаютъ всѣ цвѣтные лучи спектра и что для того, чтобы химическое дѣйствіе лучей на тѣло могло обнаружиться, необходимо, чтобы эти лучи поглощались тѣломъ. Дрәперъ произвелъ опыты какъ надъ различными соединеніями серебра, такъ и надъ другими свѣточувствительными веществами, показавъ между прочимъ, что на соединеніе хлора съ водородомъ дѣйствуетъ каждый изъ лучей спектра, хотя и не въ одинаковой степени: такъ дѣйствіе синнихъ лучей въ 700 разъ превосходитъ дѣйствіе крайнихъ красныхъ. Но наука обязана главнымъ образомъ пров. Фогелю (H. W. Vogel) установленіемъ соотношенія между дѣйствіемъ цвѣтныхъ лучей и абсорпціей ихъ тѣми или другими веществами. Въ 1873 г. Фогель предпринялъ рядъ изслѣдованій, подтвердившихъ справедливость воззрѣній Дрәпера, и показалъ, что красные, желтые и зеленые лучи можно сдѣлать фотографически дѣйствующими, прибав-

* Я нѣкогда такую золотисто-желтую матерію имѣлъ отъѣзжающей своему назначенію: закрывъ ею въ три ряда окно въ моей деревенской лѣтней лабораторіи и работая почти ежедневно въ теченіи всего лѣта 1885 года, я если когда и получалъ нѣздъ на пластинкахъ, то лишь вслѣдствіе случайныхъ иногда передержекъ въ экспозиціи пластинки въ камерѣ; нерѣзкими въ работахъ въ томъ же помещеніи лѣтомъ минувшаго года, я принужденъ былъ только наложить лишній слой вышеупомянутаго полотна вслѣдствіе того, что первый (паруный) слой полотна подвергся выгоранію отъ дѣйствія свѣта.

идия въ соляхъ серебра красящихъ вещества, способная оптически поглощать эти лучи. Такихъ красящихъ веществъ онъ называлъ *оптическими сенсбилизаторами* — въ отлчѣе отъ химическихъ сенсбилизаторовъ, т. е. веществъ, которые разложение, производимое свѣтомъ, ускоряютъ вѣдѣствіе того, что химически связываютъ съ собою элементы, выделяемые дѣйствіемъ свѣта (см. стр. 13). Исследования Фогеля, продолжаемая имъ и въ настоящее время, а также и работы въ томъ же направленіи другихъ лицъ (Эдсера, Шумана, Абнея, Лозе, Мадальманъ и др.) оказали существенное вліяніе на успѣхи фотографіи, ибо приводятъ къ возможности въ настоящее время при помощи такъ-называемыхъ ортохроматическихъ или изохроматическихъ пластинокъ фотографировать цвѣтные предметы съ болѣе вѣрной относительной передачей тоновъ*). Чѣмъ болѣе возможна при помощи обыкновенныхъ сухихъ бромомедянистыхъ пластинокъ. Чтобы читателю была ясна сущность изследованій проф. Фогеля, замѣтимъ, что если пучекъ лучей бѣлаго свѣта пропустить чрезъ растворъ какого-либо тѣла, жидкаго или твердаго, и потомъ принять на призму, то въ спектръ, полученномъ при ея помощи, вообще обнаружатся болѣе или менѣе широкіе темные промежутки, характеризующіе то вещество, чрезъ растворъ котораго пропущенъ бѣлый свѣтъ, и зависящіе отъ поглощенія этимъ веществомъ нѣкоторыхъ изъ цвѣтныхъ лучей, входящихъ въ составъ пучка лучей бѣлаго свѣта. Такой спектръ называется абсорбционнымъ**). Такъ растворъ кораллина даетъ абсорбціонный спектръ съ темною полосой между D и E, следовательно кораллинъ поглощаетъ часть желтыхъ и желто-зеленыхъ лучей. Зная это, Фогель растворилъ кораллинъ въ алкоголь и прибавилъ растворъ въ бромъ-коллодіонъ, такъ что послѣдній получилъ красную окраску, которую приняли также и приготовленная съ по-

*) Prof. Dr. H. W. Vogel: *Die Photographie farbiger Gegenstände in den richtigen Tonverhältnissen*. Berlin, 1885.

**) Абсорбціонный полемъ ироявляется не только цвѣтными жидкостями, но и цвѣтными прозрачными твердыми тѣлами, а также газами. Такъ, если помѣстимъ кусокъ окрашеннаго стекла черезъ щель спектроскопа, то замѣтимъ двѣ полосы въ желтой и голубой частяхъ спектра. Жесткая стекла поглощаютъ голубые спектральные лучи.

мощью этого коллодіона сухія бромосеребряныя пластинки. Эти пластинки были подвергнуты дѣйствію спектра, причемъ нанесенный на нихъ слой оказался свѣточувствительнымъ къ синимъ лучамъ; по измеренію къ желто-голубому цвѣту спектра чувствительность пластинокъ уменьшилась, будучи всего слабѣе при F, а затѣмъ опять увеличилась и въ желтой части спектра достигла почти той же силы, какъ и въ синей. Такимъ образомъ — говоритъ Фогель — было найдено средство готовить бромосеребряныя пластинки, на которыхъ желтый свѣтъ, до того времени считавшійся химически не дѣйствующимъ, оказывалъ столько же сильное химическое дѣйствіе, какъ и синій, который считался самымъ сильнымъ химически — дѣйствующимъ спектральнымъ цвѣтомъ*. Чтобы читатель понималъ всю важность этого открытія для фотографіи, мы замѣтимъ, что однимъ изъ главныхъ недостатковъ фотографіи является неравномѣрная передача отношеній свѣтлоты различныхъ красокъ; такъ многія свѣтлыя краски, напр. ультрамаринно-голубая и кобальто-голубая, напротивъ дѣйствуютъ очень сильно и потому выходятъ на фотографическомъ снимкѣ черзвѣщуръ свѣтлыми*). Ясно теперь, что открытіе проф. Фогеля, приведшее къ повышенію чувствительности бромистаго серебра относительно желтыхъ лучей, дало возможность устранить нанесенную невѣрности фотографической передачи желтой

*) При извѣщеніи о фотографическомъ дѣйствіи того или другого красящаго пигмента весьма важно соотноситься съ призматическимъ изследованіемъ пигмента (для этого можно, напримеръ, разсматривать при помощи спектроскопа поверхность бумаги, окрашенной тѣмъ или другимъ красящимъ веществомъ). „Дѣйствія различныхъ цвѣтныхъ пигментовъ — говоритъ Фогель (*Lehrbuch der Photographie*. Dritte Ausgabe, 1878, стр. 145) — въ химическомъ отношеніи весьма различны, и было бы ошибкой принимать во вѣкъ случившійся, что желтая краска на фотографіи выходитъ всегда черною, а голубая всегда бѣлою. Неважноискожелтая краска (Xenopelgelb), содержащая примѣшанный въ значительномъ количествѣ голубой октнотъ, выходитъ свѣтлой, выжидается же глазу болѣе свѣтлой хромо-желтая краска выходитъ на фотографіи очень темной. Дѣйствія различныхъ голубыхъ тоновъ опять-таки очень различны: всего свѣтлѣе дѣйствуетъ кобальто-голубой, напротивъ того индиго и берлинскій-голубой (Berliner Blau) дѣйствуютъ

окраски предметов и вмѣстѣ съ тѣмъ позволяло надѣяться, что будетъ найдено средство и для увеличенія чувствительности бромистаго серебра къ краснымъ лучамъ. Такое ожидаемое средство Фогель дѣйствительно вскорѣ и нашелъ: это подбрасываніе бромокolloиднаго слоя зеленой анлиновой краской, поглощающей лучи, лежащіе въ спектрѣ между *D* и *C*. На основаніи этихъ опытовъ Фогель заключилъ, что бромистое серебро можно сдѣлать чувствительнымъ къ любому цвѣту: стоитъ только подыскать такое вещество, которое поглощало бы этотъ цвѣтъ.

Въ видѣ практическаго приложенія найденнаго имъ принципа, Фогель въ томъ же 1873 году описалъ слѣдующій свой опытъ. Фотографируя голубую полосу, начерченную на желтомъ фонѣ, при помощи обыкновенной іодосеребряной коллоидной пластинки, онъ получилъ на снимкѣ бѣлую полосу на черномъ полѣ (см. на прил. таблицѣ фиг. 6, *a*), ибо голубой цвѣтъ, какъ уже замѣчено выше, очень сильно дѣйствуетъ на фотографическую поверхность и слѣдовательно выходитъ очень свѣтлымъ, желтый же дѣйствуетъ очень слабо и слѣдовательно выходитъ чернымъ. Напротивъ того, фотографируя тотъ же предметъ на бромосеребряной пластинкѣ, содержавшей въ себѣ кораллинъ, причемъ предъ объективомъ камеръ-обскуры было помѣщено желтое стекло, такъ что лучи прошли чрезъ него прежде чѣмъ упали на чувствительную пластинку (послѣднее дѣлается для того, чтобы при помощи желтаго стекла задерживать* голубые лучи, къ которымъ бромосеребряный слой, содержащій кораллинъ, столь же чувствителенъ, какъ и къ желтымъ), — Фогель получилъ темную полосу на свѣтломъ фонѣ (см. фиг. 6, *b* на прилагаемой таблицѣ).

Дальнѣйшія изслѣдованія Фогеля показали, что галоидныя соли серебра и сами по себѣ, безъ прибавленія красящихъ

тѣмъ. Изъ красныхъ тоновъ Zinnober и Chromoth выходятъ очень темными, напротивъ того Kappblack, содержащій значительное количество голубого отѣнка, выходитъ свѣтлымъ. Всѣ коричневыя тоны (braunen Töne) выходятъ темными, зеленые же — различными образомъ, смотря по количеству отражаемаго ими голубого свѣта*.

*) Цѣлое стекло, имѣющее подобное названіе, мы будемъ называть *сенсибилизаторомъ*.

веществъ, имѣютъ нѣкоторую, хотя и небольшую, чувствительность къ слабо преломляющимся лучамъ спектра, чего прежде не замѣчали вслѣдствіе недостаточной продолжительности времени, въ теченіи котораго эти вещества подвергали обыкновенно дѣйствию сказанныхъ лучей. При продолжительной экспозиціи можно обнаружить чувствительность этихъ солей и къ краснымъ лучамъ, а бромистаго серебра даже и къ ультра-краснымъ, такъ что Фогель могъ фотографировать ультра-красныя линіи спектра. Что касается до прибавленія къ фотографическому слою красящихъ веществъ, то они повышаютъ его чувствительность къ тѣмъ или другимъ лучамъ; такія вещества, какъ было замѣчено выше, Фогель называлъ оптическии сенсибилизаторами.

Къ изысканіямъ Фогеля относительно сенсибилизаторовъ относились вначалѣ съ совершеннымъ недоумѣніемъ, и многіе извѣстные изслѣдователи, напр. Монговенъ, Carey-Lea, Абней и др., считали ихъ ошибочными. Однимъ изъ первыхъ изслѣдователей, опытнымъ путемъ подтвердившихъ справедливость возрѣшій Фогеля, былъ Веккерель, показавшій въ 1874 году, что хлорофиллъ служитъ хорошимъ сенсибилизаторомъ для бромосеребряно-коллоиднаго слоя по отношенію къ краснымъ лучамъ. Къ тому же результату относительно хлорофилла пришелъ потомъ Кростъ. Только послѣ работъ Ватергуза (Waterhouse) надъ эозиномъ на идеи Фогеля обратили должное вниманіе, и на томъ же пути стали работать и другіе изслѣдователи. Прилагаемый рисунокъ (см. фиг. 2-ую таблицу), который и заимствуемъ изъ статьи Ватергуза*), показываетъ дѣйствіе эозина на сухія бромосеребряно-коллоидныя пластинки. Особо интересно тогъ фактъ — говоритъ Ватергузъ въ этой своей статьѣ — что фотографическое дѣйствіе спектра на такія пластинки совершенно различно отъ обыкновеннаго дѣйствія на неокрашенныя пластинки, такъ что maximum дѣйствія, имѣето синяго и фиолетоваго цвѣта, приходится, какъ видно изъ рисунка, на зеленый и желтый*.

*) Poggendorff's *Annalen der Physik und Chemie*. 1876. Bd. CLIX, стр. 616 (Waterhouse: Ueber den Einfluss des Eosins auf die photographische Wirkung des Sonnenspectrum auf das Silberbromid und Silberbromojodid).

Известно, что съ разработкою нового желатиннаго фотографическаго процесса, произведшаго переворотъ въ области фотографии, коллодіонный способъ мало-по-малу сталъ утрачивать свое значеніе. Какъ только желатинный процессъ сталъ обращаться на себя вниманіе, Фогель произвелъ новыя изслѣдованія надъ вліяніемъ красящихъ веществъ на повышеніе чувствительности бромосеребряножелатиннаго слоя къ лучамъ малой преломности. Его опыты надъ фукиномъ (1880 г.) показали, что принципъ, установленный относительно коллодія, приложимъ, вообще говоря, и къ желатину. Спустя годъ Clayton и Tailler произвели опыты надъ приложеніемъ эозина къ желатиннымъ пластинкамъ, а въ 1883 году надъ эозинными пластинками производилъ изслѣдованія Шуманъ. Въ апрѣлѣ 1884 года проф. Фогель сообщилъ о результатахъ предпринятыхъ имъ въ этомъ году изслѣдованій надъ приложеніемъ эозина къ мокрымъ коллодіоннымъ пластинкамъ: онъ нашелъ, что эти послѣднія можно сдѣлать значительно болѣе чувствительными къ желтому свѣту, чѣмъ коллодіонныя же, но сухія (при снимкѣ изображеній Фогель устранилъ слишкомъ сильно дѣйствующій голубой свѣтъ, какъ и въ прежнихъ своихъ опытахъ, при помощи желтаго свѣтофильтра). Обнародованный имъ способъ нашелъ практическое приложение при фотографированіи съ масляныхъ картинъ. Но такъ какъ съемка съ масляныхъ картинъ по этому способу требуетъ продолжительной экспозиціи, если не пользуются прямымъ солнечнымъ свѣтомъ, что не всегда возможно, то Фогель снова обратился къ опытамъ надъ приложеніемъ сильно чувствительныхъ желатинныхъ (а не коллодіонныхъ) пластинокъ къ фотографированію дѣльныхъ предметовъ. При этомъ онъ показалъ, что свойство желатинной эмульсіи имѣетъ существенное вліяніе на чувствительность и что есть разниа въ дѣйствіяхъ одного и того же красящаго вещества на коллодіонныхъ и желатинныхъ пластинкахъ (такъ метилъфіолетъ дѣлаетъ коллодіонныя пластинки весьма чувствительными къ оранжевому свѣту, а на желатинныя мало вліяетъ въ этомъ отношеніи).

Одновременно съ Фогелемъ работаютъ въ томъ же направленіи и другіе изслѣдователи. Такъ въ 1884 году проф. Эдеръ

изъ Вѣны произвелъ чрезвычайно обширныя изслѣдованія надъ вліяніемъ красящихъ веществъ на желатинную эмульсію*). Чтобы судить объ обширности этихъ изслѣдованій, достаточно сказать, что Эдеромъ изучены 140 красящихъ веществъ по отношенію къ ихъ сенсibiliзирующему дѣйствію какъ въ теоретическомъ, такъ и въ практическомъ отношеніи (оптическими сенсibiliзаторами для бромосеребряной желатины оказывались не все изъ этихъ веществъ). Окрашиваніе бромосеребряной желатины можно произвести двоякимъ способомъ: или чрезъ прибавленіе красящаго вещества къ жидкой эмульсіи, или чрезъ погруженіе готовыхъ сухихъ пластинокъ въ водный или алкогольный растворъ этихъ веществъ**). При этомъ правильность concentrаціи раствора имѣетъ огромное вліяніе на удачу опытовъ. Наилучшая concentrація различна для различныхъ веществъ; для эозина, напримѣръ, достаточно уже $\frac{1}{10000}$ процента, чтобы замѣтно повысить чувствительность эмульсіи по отношенію къ желтозеленому свѣту. Говоря о вліяніи красящихъ веществъ на бромосеребряную желатину, мы должны различать общую чувствительность окрашенной бромосеребряной желатины отъ относительной ея чувствительности (т. е. чувствительности къ желтому, оранжевому и т. д. свѣтамъ). Такъ, часто бываетъ, что чувствительность къ голубой и фіолетовой частямъ спектра (такъ-называемая *общая* чувствительность) повышается, чувствительность же къ желтой, оранжевой и т. д. частямъ спектра понижается. Напр. у броможелатинныхъ пластинокъ, вслѣдствіе окраски ихъ веществомъ Rose bengal, чувствительность къ голубому свѣту понижается на $\frac{1}{3}$ или на $\frac{1}{4}$, между тѣмъ какъ чувствительность къ желтому (близи линіи D спектра) становится гораздо значительнѣе, чѣмъ у неокрашенныхъ. Здѣсь, такимъ образомъ, понижая *общую* чувствительность, относительныя же возрасая, такъ что такіа окрашенная пластинки требуютъ для полученія на нихъ

*) Сообщеніе объ этихъ изслѣдованіяхъ было сдѣлано 4 декабря 1884 года въ сѣданіи Высшаго академич. совѣта и наложено въ *Berichte der kaiserl. Academie der Wissenschaften in Wien* (Bd. 90, Abtheilung II, Decemberheft).

**) По Эдеру (Eder, *Handbuch der Photographie*, 1886. Bd. III, стр. 126), облюбованнымъ готовую эмульсіонную пластинку вообще погружаютъ на 2—5 минутъ въ растворъ, содержащій отъ 2 до 4 миллиграммовъ красящаго вещества на 100 граммовъ воды, и затѣмъ высушиваютъ.

фотографического изображения при дневном свѣтѣ въ 3—6 разъ болѣе продолжительнаго дѣйствія свѣта, чѣмъ неокрашенные.

Эдеръ предлагаетъ называть „ортохроматическими“ такія пластинки, которыя при посредствѣ химическихъ или оптическихъ средствъ передаютъ всѣ цвѣта съ тѣмъ же *сравнительнымъ* свѣтовымъ эффектомъ, съ какимъ эти цвѣта дѣйствуютъ на глаза.

До сихъ поръ неизвѣстно ни одной попытки, которая вполнѣ удовлетворила бы этому требованію; но при помощи желтыхъ стеколъ (свѣтофильтровъ) удается настолько ослабить голубые лучи, что желтозеленый цвѣтъ на окрашенной бромосеребряной пластинкѣ выходитъ гораздо сильнѣе, чѣмъ голубой и фиолетовый, какъ это наглядно видно изъ прилагаемаго рисунка (см. 3-ю фиг. таблицы), заимствованнаго изъ работъ Эдера, на которомъ въ формѣ кривой линіи графически изображено дѣйствіе свѣта на бромосеребряную желатинную пластинку, окрашенную эозинномъ и освѣщенную чрезъ желтое стекло (значеніе такихъ графическихъ изображеній или спектрограммъ подробно разъяснено ниже). Приведенная кривая показываетъ, между прочимъ, отсутствіе дѣйствія красныхъ и частью оранжевыхъ лучей на такую эозинную пластинку. Вообще, надо замѣтить, чувствительность эозинныхъ красокъ къ красному цвѣту недостаточна, а къ зеленому сравнительно слишкомъ велика. Такими образомъ эозинъ и производныя отъ него краски являются вообще очень хорошими сенсibilизаторами относительно зеленого, желтозеленаго и желтаго цвѣтовъ. Что касается до оранжеваго и краснаго цвѣта, то по отношенію къ нимъ хорошимъ сенсibilизаторомъ для бромосеребряной желатинны является цианинъ, какъ это показалъ изслѣдованіе Эдера и (одновременно) Шумана. По Эдеру, общая чувствительность цианиновыхъ пластинокъ относительно благаго свѣта меньше, чѣмъ неокрашенныхъ, относительная же чувствительность къ оранжевому цвѣту превышаетъ чувствительность неокрашенныхъ болѣе чѣмъ въ сто разъ. При работахъ съ такими цианиновыми пластинками нужно пользоваться слабымъ темнокраснымъ свѣтомъ и работать по возможности въ тѣни. Шуманъ замѣчаетъ, красный свѣтъ при помощи коричневой (braun)

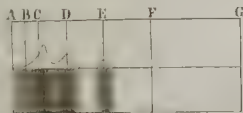
бумаги, что находить практичнымъ и Эдеръ. Слѣдя равныхъ частей эозина и цианина дѣлаютъ пластинку чувствительной къ зеленому, желтому и оранжевому лучамъ, Эдеръ на основаніи своихъ опытовъ относительно смѣшенія красящихъ веществъ между собою пришелъ къ надеждѣ о вѣроятной возможности достигнуть этимъ путемъ „равнобѣрной чувствительности бромистаго серебра ко всему спектру“.

Въ томъ же 1884 году проф. Фогель нашелъ красящее вещество, названное имъ „азалиномъ“ (Azalin)*, которое усиливаетъ эозину въ способности повышать чувствительность эмульсий къ зеленому цвѣту, но превосходить эозинъ въ способности сенсibilизировать эмульсію къ оранжевому цвѣту. По словамъ Фогеля, азалинъ по отношенію къ желатиннымъ (но не коллоиднымъ) пластинкамъ превосходитъ всѣ изслѣдованныя имъ красящіе вещества. Но это утвержденіе, какъ мы даже увидимъ, не совсемъ справедливо. Чтобы читатель подробнѣе ознакомился съ дѣйствіемъ азалина, мы приводимъ графическое изображеніе этого дѣйствія (см. фиг. 5-ую прилагаемой таблицы) въ формѣ кривой линіи, которую заимствуемъ изъ недавно вышедшей книги проф. Фогеля („Die Photographie farbiger Gegenstände“, Berlin, 1885). Но, имѣя въ виду, что не всѣ читатели имѣютъ настолько научныхъ свѣдѣній, чтобы безъ особыхъ указаній понять значеніе графическихъ изображеній, имѣющихъ въ наблюдательныхъ наукахъ огромное значеніе, мы войдемъ въ нѣкоторыя предварительныя подробности относительно изображенія спектральныхъ наблюденій.

Самый совершенный способъ изображенія спектральныхъ наблюденій есть вѣрный рисунокъ спектра, сдѣланный крас-

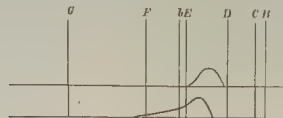
*) Составъ этого вещества до сихъ поръ составлялъ секретъ проф. Фогеля, но весьма недавно д-ръ Маллыманъ и Сколихъ сообщили (см. июньскую тетрадь журнала *Photographische Correspondenz* за майскій 1886 годъ, стр. 331) о результатахъ произведенныхъ ими изслѣдованій надъ составомъ азалина. По Маллыману и Сколиху, азалинъ есть не что иное какъ смѣсь цианина (Chinoinblau) съ красящимъ веществомъ Chinolinroth, открытымъ Якобсеномъ въ Берлинѣ. Послѣ того какъ результаты этихъ изслѣдованій были сообщены (4 мая сего 1886 года) въ Вѣйскомъ фотографическомъ обществѣ, Фогель скорѣй (7 мая) сдѣлалъ сообщеніе о томъ же предметѣ въ Берлинскомъ обществѣ спектроскопическаго фотографіа.

ками. Но такъ какъ это вообще весьма затруднительно, то весьма часто довольствуются чернымъ рисункомъ, такъ оттуше-
павшимъ, чтобы болѣе свѣтлыя части спектра и изображены
были болѣе свѣтлыми частями рисунка, т. е. менѣе заштрихо-
ванными, или же дѣлаютъ обратное изображение: свѣтлыя
мѣста спектра изображаютъ болѣе темными, т. е. болѣе заш-
трихованными частями рисунка; въ томъ и другомъ случаѣ
необходимо отмѣтить мѣста фразенгоферовыхъ линій или же
дать возможность ориентироваться другимъ какимъ-либо спосо-
бомъ (напр. привести сказу, выраженную въ длинахъ волнъ).
Такой способъ оказывается однакоже весьма несовершен-
нымъ, въ особенности для измѣненнаго спектра (напр. спектра
поглощенія), и потому чаще прибѣгаютъ къ графическому
изображенію: изъ точекъ, лежащихъ на горизонтальной линіи
(ось абсциссъ), воздвигаютъ къ этой линіи перпендикуляры
(ординаты), длинами которыхъ изображаютъ свѣтлыя мѣста
спектра, при чемъ длина ординаты должна быть пропорціональна
относительному свѣтовому напряженію изображаемаго мѣста,
а ея положеніе (опредѣляемое тою точкою на оси абсциссъ, изъ
которой ордината воздвигнута) должно соответствовать изоб-
ражаемому мѣсту: соединивъ концы ординатъ, получимъ
кривую свѣтового распреденія въ спектрѣ. Для изображенія
абсорбционныхъ спектровъ такія кривыя болѣею частью
чертятъ обратнымъ путемъ, т. е. болѣе темныя мѣста спектра
изображаютъ ординатами болѣею длины, въ тѣхъ же мѣстахъ,
гдѣ напряжение спектри осталось неизмѣненнымъ, длины орди-
натъ берутъ равными нулю; при такомъ изображеніи повы-
шеніе кривой соответствуетъ переходу отъ болѣе свѣтлыхъ
къ болѣе темнымъ мѣстамъ спектра. Для поясненія сказан-



наго приводимъ спектрограмму, изображающую абсорбционный
спектръ свѣтлоголубаго нобальтоваго стекла, которую распо-
лагаемъ надъ изображеніемъ этого спектра; фразенгоферовы

линіи отмѣчены на чертѣхъ соответствующими буквами.
Замѣтимъ, что положеніе абсорбционныхъ полосъ не совер-
шенно постоянно, а зависитъ отъ показателя преломленія
растворяющаго вещества. Такъ, абсорбционная полоса, въ слу-



чаѣ воднаго раствора кораллина, лежитъ между *D* и *E* ближе
къ *E*, а въ случаѣ алкогольнаго раствора кораллина — ближе
къ *D*, какъ это видно изъ прилагаемыхъ спектрограммъ (заим-
ствованныхъ изъ книги Фогеля: „Practische Spectralanalyse
irrdischer Stoffe“ 1877 г., стр. 272). Нижняя кривая соответ-
ствуетъ водному, верхняя — алкогольному раствору кораллина.
Послѣ этихъ предварительныхъ разъясненій читателю будетъ
понятнымъ помѣщаемое нами (см. 5-ую фиг. прилагаемой таб-
лицы) графическое изображеніе абсорбціоннаго спектра, полу-
чаемаго при помощи раствора азалина въ алкоголь. Какъ
видно изъ этого нагляднаго изображенія, азалинъ даетъ три
абсорбціонныя полосы: наиболѣе рѣзкую между *D* и *E* и двѣ
болѣе слабыя, изъ которыхъ одна находится въ оранжевой
области близко отъ *D*, а другая между *b* и *F*. Этому спектру
приблизительно соответствуетъ и дѣйствіе азалина на бромо-
серебряную пластинку, но съ нѣкоторымъ уклономъ мы
по направленію къ красной области. Такое уклоненіе обнаружено
также изслѣдованіями Эдера надъ бромосеребряной желатиной,
окрашенной еозиномъ, произведенными въ концѣ 1884 года
и показавшими, что maximum дѣйствія еозина, повышающаго
чувствительность бромосеребряной желатины (maximum сенси-
билизации) лежитъ по направленію къ красной области дальше,
чѣмъ maximum абсорпціи въ окрашенной желатины. Изслѣдо-
ванія Эдера надъ другими красящими веществами показали,
что maximum сенсibiliзирующаго дѣйствія при окрашенныхъ
бромосеребряно-желатиновыхъ пластинкахъ вообще не вполне
совпадаетъ съ maximum абсорпціи въ окрашенной желатины.

Такое же явление уклонения было обнаружено Фогелем еще въ 1874 году при сравненіи положенія абсорбціонныхъ полосъ въ спектрѣ красящаго вещества, раствореннаго въ алкогольъ, съ положеніемъ maximum'a фотографическаго дѣйствія, обнаруживающагося на чувствительныхъ коллодіонныхъ пластинкахъ, окрашенныхъ тѣмъ же красящимъ веществомъ. Явленіе это объясняютъ извѣстными дѣйствіемъ среды на положеніе абсорбціонныхъ полосъ, по которому чѣмъ сильнѣе дисперсія среды, тѣмъ далѣе по направленію къ красной части спектра перемѣщаются абсорбціонныя полосы (законъ Кундта): коллодій есть среда, обладающая большою дисперсіонною способностью, чѣмъ алкоголь — отсюда наблюдаемое уклоненіе.

Вышеупомянутыми изслѣдованіями, произведенными въ 1884 году, Эдеръ не ограничился: 3 декабря 1885 года, въ засѣданіи Вѣнской академіи наукъ, были изложены результаты дальнѣйшихъ его работъ въ томъ же направленіи („Über die Wirkung verschiedener Farbstoffe auf das Verhalten des Bromsilbers gegen das Sonnenspectrum und spectroscopische Messungen über den Zusammenhang der Absorption und photographischer Sensibilisirung“ *). Бромжелатиныя пластинки, употреблявшіяся для этихъ работъ (приготовленные такъ-называемымъ „аммиакальнымъ процессомъ“) обыкновенно погружались въ растворъ красящаго вещества, концентрація котораго болѣею частью простиралась отъ $\frac{1}{20000}$ до $\frac{1}{40000}$; въ нѣкоторыхъ же отдѣльныхъ случаяхъ она была болѣе въ 10 и даже 100 разъ. Приравнившись къ концентраціи каждаго изъ изслѣдованныхъ имъ красящихъ веществъ и къ времени освѣщенія, Эдеръ нашелъ, что для бромосеребряной желатины фотографическими сенсibilизаторами служатъ многія такія красящія вещества, которыя при поверхностныхъ пробахъ кажутся недѣйствующими. Эдеръ изслѣдовалъ дѣйствіе хлорофилла на бромосеребряную желатину (сенсibilизирующее дѣйствіе котораго на бромосеребряный коллодій, какъ мы уже упоминали, еще значительно ранѣе было обнаружено Беккерелемъ и Кросомъ).

*) См. мартовскую тетрадь журнала *Photographische Correspondenz* за январій 1886 годъ (стр. 146—164). Рефератъ Эдера перевечатанъ здѣсь цѣликомъ изъ „Sitzungsberichte der Wiener Academie der Wissenschaften“ (XCII. Band, II. Abth., Decemberheft 1885).

краснаго анилина (Anilinroth), тропеолина, кармина, бразилина и друг. веществъ, которыхъ перечислять неслѣдуетъ намъ никакой надобности. Замѣтимъ только, что красящее вещество, называемое „Naphtholblau“, легко растворимое въ водѣ и неизмѣняющееся отъ прибавленія къ ней амміака, оказалось хорошимъ сенсibilизаторомъ по отношенію къ малопреломимымъ лучамъ солнечнаго спектра *). Это вещество, по Эдеру, сенсibilизируетъ бромосеребряную желатину относительно красныхъ лучей болѣе всѣхъ искусственныхъ красящихъ веществъ, изслѣдованныхъ до упомянутыхъ работъ Эдера, и фотографическое дѣйствіе Naphtholblau значительно превосходитъ по напряженности дѣйствіе хлорофилла, который сенсibilизируетъ бромосеребряную желатину также по отношенію къ краснымъ спектральнымъ лучамъ, а также превосходитъ и дѣйствіе ціанина по отношенію къ крайнимъ краснымъ лучамъ, значительно уступающаго по отношенію къ оранжевымъ. На прилагаемой таблицѣ (см. фиг. 4) мы приводимъ, въ формѣ кривой линіи, графическое изображеніе дѣйствія Naphtholblau. Замѣтимъ, что работы съ пластинками, окрашенными этимъ веществомъ, требуютъ предосторожностей: Эдеръ пользуется при такихъ работахъ лампой съ темно-краснымъ стекломъ, которую ставитъ такъ, чтобы прямой ламповый свѣтъ не падалъ на пластинку, или же — что еще надежнѣе — затемняетъ свѣтъ, проходящій чрезъ красное ламповое стекло, при помощи коричневой бумаги (braunes Seidenpapier); послѣ погруженія въ красящій растворъ пластинка должна гаситься въ абсолютной темнотѣ, а при вкладываніи высохшихъ пластинокъ въ кассеты должно доновѣствоваться очень слабымъ краснымъ свѣтомъ. Проявленіе изображенія послѣ экспозиціи пластинки дѣлается въ закрытой ваннѣ; но для того, чтобы можно было слѣдить за ходомъ проявленія, пластинку время отъ времени разсматриваютъ при красномъ свѣтѣ. Оказывается изъ опытовъ Эдера, что на пластинкахъ,

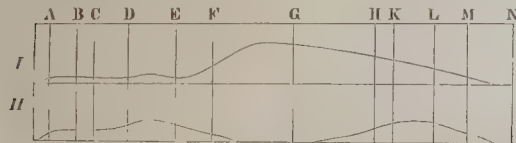
*) Концентрація водныхъ растворовъ этого вещества въ опытахъ Эдера простиралась отъ 1:3000 до 1:10000 съ прибавленіемъ отъ $\frac{1}{2}$ процента до 2 процентовъ натріяго сирта; безъ амміака, по словамъ Эдера, сенсibilизирующее дѣйствіе Naphtholblau гораздо слабѣе.

окрашенных Naphтолблау, можно фотографировать спектр от крайней красной области до ультрафиолетовой. Что касается до практического приложения пластинок, окрашенных этимъ веществомъ, къ фотографированію на нихъ масляныхъ картинъ и цѣлѣнныхъ предметовъ (что съ удобствомъ достигается, какъ мы дальѣ увидимъ, при помощи азалиновыхъ, розовинныхъ, эритрозиновыхъ и другихъ „ортохроматическихъ“ пластинокъ), то Эдеръ не получилъ сколько-нибудь удовлетворительныхъ результатовъ, что объясняется пониженіемъ общей чувствительности бромоемкательной пластинки послѣдствіе окрашиванія ея вышеупомянутымъ веществомъ. Дальѣйшія ортохроматическія изслѣдованія Эдера, о которыхъ кратко, предварительное сообщеніе мы находимъ въ юньской тетради журнала „Photographische Correspondenz“ за нынѣшній 1886 г. (стр. 356), подробно изложены въ толькочто появившейся декабрьской тетради того же журнала*). Эдеръ сообщаетъ здѣсь, что имъ найдены еще цѣлый рядъ новыхъ сенсibilизаторовъ для бромистаго серебра по отношенію къ зеленымъ, желтымъ и краснымъ лучамъ. Перечисленіе всѣхъ этихъ сенсibilизаторовъ въ нашемъ очеркѣ представило бы мало интереса; мы ограничимся поэтому подробностями относительно церуленна (Coerulein) — наиболѣе замѣчательнаго изъ этихъ веществъ, сенсibilизирующаго бромосеребряную желатину для красныхъ лучей да лучше, чѣмъ вышеупомянутый Naphтолблау. По словамъ Эдера, изъ всѣхъ изслѣдованныхъ имъ до сего времени сенсibilизаторовъ бро-

мистаго серебра относительно лучей въ области фразунтовой линіи λ церуленна есть лучшій; онъ превосходитъ Naphтолблау какъ по своей чувствительности къ краснымъ лучамъ, такъ и по чистотѣ производимыхъ съ помощью его фотографій (пластинки, окрашенныя Naphтолблау, нерѣдко неправильно проявляются и вуалируются). Для сенсibilизированія бромоемкательныхъ пластинокъ при помощи церуленна — именно при помощи такъ-называемаго церуленна S (= Coeruleinsulfid), приготовляемаго на фабрикѣ Schuchardt въ Görlitz'ъ — Эдеръ даетъ слѣдующія правила: растворить 0,1 грамма церуленна S въ 10 куб. сантиметрахъ воды, смѣшиваютъ 1—2 куб. сантим. этого раствора съ 100 куб. сантим. воды и съ 8 каплями раствора амміака; въ эту смѣсь погружаютъ чувствительныя (отъ 18° до 23° по сенситометру Барнерке) продажныя бромоемкательныя пластинки на 3—4 минуты и затѣмъ высушиваютъ ихъ въ совершенно темной комнатѣ. Вышеописанные растворы скоро портятся; приготовленные же при помощи ихъ пластинки сохраняются долже — по сдѣланнымъ наблюденіямъ, около двухъ недѣль; но свѣжія пластинки дѣйствуютъ лучше. Такія пластинки, при фотографированіи на нихъ спектра, рѣзко передаютъ спектральныя линіи и оказываются чувствительными ко всѣмъ лучамъ спектра — отъ ультрафиолетовой части до λ (отъ красной). Но такъ какъ церуленныя пластинки всего чувствительнѣе къ голубымъ лучамъ и весьма чувствительны также къ фиолетовымъ и ультрафиолетовымъ, то при фотографированіи на нихъ солнечнаго спектра полезно ставить предъ целью спектральнаго прибора (спектрографа) или желтое стекло, или светофильтръ изъ хризодина (Chrysoidin), т. е. стеклянную ванночку, толщиною въ 11 миллиметровъ, содержащую алкогольный растворъ хризодина концентраціи 1 : 12000. При экспозиціи въ 30—90 секундъ (и до 4 минутъ) Эдеръ получалъ на церуленныхъ пластинкахъ, при помощи штейнгейскаго спектрографа, отчетливое изображеніе солнечнаго спектра. На прилагаемомъ рисункѣ изображены двѣ кривыя, изъ коихъ верхняя (I) графически изображаетъ дѣйствіе солнечнаго спектра на бромосеребряную желатину, окрашенную церуленномъ, а нижняя (II) — дѣйствіе спектра на бромосеребряную желатину, также окрашенную

* „Photographische Correspondenz“, December 1886; стр. 574—589. („Ueber die Wirkung verschiedener Farbstoffe auf das Verhalten des Bromsilbers gegen das Sonnenspectrum“. H. Althaus. Von Dr. Eder). Эта статья Эдера появилась въ печати къ то времени, когда нашъ очеркъ былъ уже оконченъ и даже были напечатаны два первые печатные листа его. Въ той же тетради вышеупомянутаго журнала, въ заголовкѣ „Spectral- und Portraitaufnahmen mit sensibilisierenden Substanzen“, авторъ послѣдней, Шиндль (Schindl), сообщаетъ о результатахъ своихъ работъ надъ окрашиваніемъ бромоемкательной желатины при помощи Анілиноблау, ализарина, берберина и санилина. Авторъ приходитъ къ тому заключенію, что окрашиваніе желатины при помощи Анілиноблау можетъ имѣть приложение при воспроизведеніи такихъ масляныхъ картинъ, на которыхъ сильно преобладаютъ красныя и желтыя краски; берберинныя пластинки могли бы, по словамъ Шиндля, найти себѣ примѣненіе въ ландшафтнмъ и моментальнымъ снимкамъ, а санилинъ и ализаринъ — преимущественно къ ситишъ портретамъ.

перушенномъ, въ томъ случаѣ, когда предъ щелью спектрографа поставленъ хризондинный светофильтръ. Проявленіе изображеній на перушенныхъ пластинкахъ Эдера дѣлаетъ потанно-пирогалловымъ или сода-пирогалловымъ проявителемъ, къ которымъ прибавляютъ нѣсколько бромистаго калия. Если предъ щелью спектрографа помѣстить красное стекло, окрашенное закисью мѣди, то спектръ очень сильно затемняется на протяженіи отъ фиолетовой до зеленой части, но очень ясно



обнаруживается приблизительно отъ фразэнгоферовой линіи D до красной области; при болѣе продолжительной экспозиціи получаютъ даже двѣ линіи въ ультра-красной области (Z или X?). Красныя стекла представляютъ большіи удобства при фотографированіи красной области спектра, но требуютъ болѣе продолжительной экспозиціи, чѣмъ хризондинные светофильтры и вообще светофильтры, приготовленные изъ желтыхъ красящихъ веществъ.

Съ специальною цѣлю продажи ортохроматическія пластинки стала изготовлять прежде всего парижская фирма Atout (Tailfer) и Clayton. Это — эозинныя пластинки, на которыхъ фирма Atout и Clayton взяла французскій патентъ съ 1883 г. и которымъ она дала названіе изохроматическихъ*). Затѣмъ, съ іюля 1884 года, заграничій появился въ продажѣ первый аэлиновыя пластинки, фабрикуемая по рецепту проф. Фогеля

*) По свидѣтельству Видаля (Léon Vidal, *Manuel du touriste photographe*. Paris, 1885; томъ I, стр. 63) чувствительность изохроматическихъ пластинокъ Tailfer и Clayton не уступаетъ чувствительности обыкновенныхъ пластинокъ Моммелена.

фирму Сакса (Sachs) и комп. въ Берлинѣ*); въ томъ же 1884 г. Эдеръ ввелъ приготовленіе ортохроматическихъ пластинокъ на фабрикѣ Löwy и Plener въ Вѣнѣ**) и въ сентябрѣ 1884 г. представилъ франкфуртскому фотографическому обществу цѣлую коллекцію ортохроматическихъ снимковъ съ трудно воспроизводимыхъ акварелей и старыхъ пожелтѣвшихъ масляныхъ картинъ, воспроизведеніе которыхъ до того времени представляло почти непреодолимую трудность.

Съ введеніемъ ортохроматическихъ пластинокъ въ продажу фотографированіе ортохроматическимъ способомъ дѣлается доступнымъ для всѣхъ профессиональных фотографовъ и вообще лицъ, умѣющихъ работать обыкновеннымъ сухимъ броможелатиновымъ способомъ. По замѣчанію Эдера, практичному фотографу всегда предпочтительнѣе покупать фабричныя ортохроматическія пластинки, чѣмъ самому готовить ихъ изъ обыкновенныхъ продажныхъ броможелатиновыхъ, потому что успѣхъ не всегда возможенъ безъ вполнѣ точнаго примѣненія къ изготовленію нѣкоторыхъ приѣмовъ, знаніе которыхъ составляетъ иногда секретъ фабрикапта. Съ этимъ замѣчаніемъ, однакоже, нельзя согласиться, потому что покупныя пластинки приготовляемыя изъ окрашенной эмульсии, которой покрывается стекло, не даютъ тѣхъ блестящихъ результатовъ, какіе достигаются окрашиваніемъ обыкновенныхъ продажныхъ броможелатиновыхъ пластинокъ путемъ погруженія ихъ въ растворы красящихъ веществъ различной концентрации. Это обстоятельство, какъ увидитъ читатель далѣе, особенно ясно обнаружилось въ новѣйшихъ ортохроматическихъ изслѣдованіяхъ надъ эритрозиномъ. Позвоительно думать, что наиболѣе выдающіеся практическіе фотографы, при добромъ желаніи и охотѣ выкинуть въ дѣло, могли бы и сами готовить изъ обыкновенныхъ броможелатиновыхъ пласт-

*) Изъ каталога фабрики Otto Perutz въ Мюнхенѣ за 1885 годъ видно, что по специальному соглашенію съ проф. Фогелемъ фабрика Perutzъ также приготовляетъ аэлиновыя пластинки, продавая ихъ по дюжинамъ (Sachs упоминаетъ свои пластинки десятками). Цѣна на аэлиновыя пластинки у Sachs'a и у Perutz'a одинаковы.

**) Принадлежать-ли пластинки Löwy и Plener къ эозиннымъ, — по словамъ Фогеля неизвѣстно.

тинок, отличных ортохроматических, так как въ своихъ переклассныхъ мастерскихъ они имѣютъ для этого всевозможныя удобства. Тамъ не менѣе, существенныя услуги практическому фотографу могутъ доставить и продажныя ортохроматическія пластинки, изготовляемыя заграничей на нѣсколькихъ фабрикахъ. Число такихъ фабрикъ въ настоящее время уже довольно значительно. Такъ въ Вѣнѣ, кромѣ вышеупомянутой фирмы Löwy и Plesner, ортохроматическія пластинки приготавливаются на фабрикахъ Angerer и Székely, Fisch и Fleck и фирмою G. Naak *); въ Франкфуртѣ-на-Майнѣ ортохроматическія пластинки приготавливаютъ Шайсснеръ и фирма Weisbrod и С^о; въ Берлинѣ — Schirpang, въ Дрезденѣ — Unger и Hoffmann; въ Петербургѣ — фотографическая лабораторія Варнерке, находящаяся подъ заведываніемъ В. И. Срезневскаго (лабораторія Варнерке приготавливаетъ ортохроматическія пластинки только по особому заказу; пластинки дѣлаются ею чувствительными преимущественно къ одному какому-нибудь цвѣту — красному или зеленому). Цѣны на ортохроматическія пластинки различныхъ фабрикъ болѣею частью нѣсколько выше цѣнъ на обыкновенныя пластинки тѣхъ же фабрикъ (при одномъ и томъ же размѣрѣ пластинокъ) **).

По Фогелю чувствительность изохроматическихъ пластинокъ фирмы Atout-Tailfer и Clayton къ желтымъ лучамъ чрезвычайно высока, именно — почти вдвое превышаетъ чувствительность ихъ къ голубымъ лучамъ. Вышеупомянутая фирма приготавливаетъ для продажи два сорта изохроматическихъ пластинокъ: *cachet rouge*, малочувствительный сортъ, предназна-

*) Фирма Naak въ Вѣнѣ рекомендуетъ свои пластинки какъ отличающіяся высокой чувствительностью къ желтому цвѣту.

**) Чтобы читатель имѣлъ понятіе объ этихъ цѣнахъ, замѣтимъ, что цѣна десятка ортохроматическихъ пластинокъ размѣра (13 < 18) квадр. сантиметровъ такова:

Sachs и комп. — 5 марокъ, Löwy и Plesner — 3 флорина, Naak — 2 флорина 88 крейцеровъ, Angerer и Székely — 2 флорина 88 крейцеровъ (на бельгийскомъ стеклѣ „Solinglas“) и 3 флорина 27 крейцеровъ (на зеркальномъ стеклѣ). Дюжина азиановыхъ пластинокъ размѣра (18 × 18) кв. с. фабрики Otto Reuzy стоитъ 6 марокъ, дюжина парижскихъ пластинокъ того же размѣра — 6 франковъ, сотая ортохроматическая пластинка фабрики Weisbrod — 88 $\frac{1}{2}$ марокъ, дюжина ортохроматическихъ пластинокъ Варнерке — 2 р. 70 к.

ченный только для воспроизведеній, и *cachet vert*, сортъ болѣе чувствительный, годный даже для портретовъ. Между парижскими изохроматическими пластинками фирмы Atout-Tailfer и Clayton и азиановыми, по свидѣтельству Фогеля, такая разница: первыя передаютъ темную хроможелтую краску интенсивнѣе, чѣмъ свѣтлую неополитанскожелтую, азиановыя же — наоборотъ; первыя сильнѣе передаютъ кобальтоглубую краску, чѣмъ ультрамаринъ, азиановыя — наоборотъ; первыя передаютъ зеленый цвѣтъ интенсивнѣе, чѣмъ вторыя, и притомъ свѣтлѣе, чѣмъ нужно. Въ чувствительности къ красному цвѣту изохроматическія пластинки Clayton уступаютъ азиановымъ. Общая чувствительность изохроматическихъ пластинокъ сорта *cachet rouge* уступаетъ чувствительности азиановыхъ пластинокъ Сакса, но чувствительность экстр-быстрыхъ пластинокъ, *cachet vert*, равна чувствительности новыхъ азиановыхъ пластинокъ Сакса.

Сравненіе ортохроматическихъ пластинокъ Löwy, Ангера и азиановыхъ (Сакса) путемъ фотографированія на нихъ цвѣтныхъ таблицъ показываетъ *), что по отношенію къ блѣлому свѣту пластинки Löwy чувствительнѣе, чѣмъ азиановыя**), а послѣднія чувствительнѣе, чѣмъ пластинки Ангера; по отношенію къ красному цвѣту изъ этихъ трехъ сортовъ продажныхъ пластинокъ всего чувствительнѣе азиановыя (такъ напримеръ Mennigroth дѣйствуетъ на азиановыя пластинки сильнѣе, чѣмъ кобальтоглубой цвѣтъ; на пластинкахъ Ангера эта разница обнаруживается слабѣе, на пластинки же Löwy слабѣе дѣйствуетъ Mennigroth, чѣмъ кобальтоглубой цвѣтъ); что же касается до чувствительности къ зеленому и желтозеленому цвѣту, то здѣсь какъ пластинки Ангера, такъ и азиановыя уступаютъ пластинкамъ Löwy, которыхъ отно-

*) Vogel, *die Photographie farbiger Gegenstände*, стр. 150.

**) Я имѣю въ своемъ распоряженіи ортохроматическія пластинки двухъ сортовъ — азиановыя, приготовленныя Саксомъ въ Берлинѣ, и ортохроматическія фирмы Löwy и Plesner — и работая на тѣхъ и на другихъ, также нахожу, что по отношенію къ блѣлому свѣту пластинки Löwy и Plesner чувствительнѣе азиановыхъ. Выписавши мною изъ Вѣны ортохроматическія пластинки Löwy оказались очень хороши по всѣмъ отношеніямъ.

шение къ спектру напоминает собой парижскія изохроматическія пластики Кляйтона.

Приемы, употребляемые при фотографированіи на ортохроматическихъ пластинкахъ, вообще говоря, весьма сходны съ приемами, которыхъ держатся при фотографированіи на обыкновенныхъ броможелатинныхъ пластинкахъ. Одна изъ особенностей ортохроматического процесса сравнительно съ обыкновеннымъ броможелатиннымъ состоитъ въ томъ, что при снятіи изображенія на ортохроматической пластинкѣ ее обыкновенно экспонируютъ, какъ уже было выше упоминаемо, чрезъ желтое стекло, помещаемое или впереди, или же — что предпочтительнѣе — позади объектива (желтый светофильтръ можно помѣстить также, по примѣру Jalbé, на мѣстѣ диафрагмы, между линзами объектива). Картины, на которыхъ нѣтъ ни голубыхъ, ни бѣлыхъ тоновъ, каковы нѣкоторыя старыя масляныя картины, могутъ быть снимаемы на ортохроматическихъ пластинкахъ и безъ желтаго стекла, предназначеннаго именно для уменьшенія дѣйствія голубыхъ лучей. Далѣе, при ортохроматической съемкѣ требуется, понятнo, большая осторожность при обращеніи съ краснымъ съемомъ, чѣмъ при обыкновенной, ибо ортохроматическія пластинки къ красному свѣту гораздо чувствительнѣе обыкновенныхъ. Вслѣдствіе этого ортохроматическую пластинку, какъ при выдѣлываніи въ кассету, такъ и при проявленіи, нужно защищать отъ прямого дѣйствія краснаго свѣта: вкладываніе производить въ тѣни отъ красной лампы и по возможности далѣе отъ лампы; начиная проявленіе, положить пластинку, опять-таки въ тѣни отъ лампы, въ ванну съ обыкновеннымъ щавелевымъ проявителемъ и закрыть ванну крышкой, которую держать въ теченіи приблизительно 20 секундъ. Послѣ этого можно приподнять крышку, чтобы посмотреть, какъ идетъ проявленіе; когда же оно приближается къ концу, то и прямое дѣйствіе краснаго свѣта не опасно для пластины. Несоблюденіе этихъ предосторожностей вызываетъ на пластинкахъ вуаль.

Въ паставленіи къ употребленію азалиновыхъ пластинокъ, предлагаемыхъ фирмою Сакса, рекомендуется тотъ же про-

явитель какъ и для обыкновенныхъ броможелатинныхъ пластинокъ Сакса, а именно:

Растворъ № 1.	{	240 граммовъ нейтральнаго щавелевокислаго кази.
		1000 граммовъ дистиллированной воды.
Растворъ № 2.	{	300 граммовъ желзнаго купороса.
		800 " дистиллированной или дождевой воды.
		12 капель химически чистой сѣрной кислоты.

Для составленія проявителя одну часть раствора № 2 вливаютъ въ 3 части раствора № 1. Фиксирующая ванна содержитъ 1 часть сѣрноватистокислаго натра на 5 частей воды. Послѣ фиксировки пластинку нужно хорошенько промыть и погрузить минутъ на 10 въ концентрированный растворъ квасцовъ; затѣмъ слѣдуетъ обычное продолжительное промываніе пластинки въ водѣ, какъ и при обыкновенномъ броможелатинномъ процессѣ. Если нужно, то послѣ погруженія въ квасцовую ванну пластинку, хорошо промытую въ водѣ, успаиваютъ или ослабляютъ.

Фогель рекомендуетъ погружать экспонированную азалиновую пластинку, передъ проявленіемъ изображенія, въ очень слабый растворъ (1 : 5000) сѣрноватистокислаго натра, ибо чрезъ это, по наблюденіямъ Фогеля, ускоряется проявленіе и получается болѣе деталей въ изображеніи, т. е. негативъ становится болѣе гармоничнымъ. Въ случаѣ, если будетъ замѣчено, что предварительное погруженіе пластинокъ въ вышеупомянутый растворъ натра вызываетъ на нихъ вуаль (что бываетъ съ нѣкоторыми сортами эмульсій), нужно брать болѣе слабый растворъ (именно 1 : 10000).

Едѣрь совѣтуетъ начинать проявленіе при помощи стараго, т. е. уже бывшаго въ употребленіи, щавелеваго проявителя и, погрузивъ пластинку въ проявителя, закрыть ванну на нѣсколько минутъ. При правильной экспозиціи изображеніе начнется появляться медленно, однакоже чрезъ 5—10 минутъ обнаруживаются всѣ детали, хотя изображеніе часто еще слишкомъ слабо. Въ этомъ случаѣ въ ванну приливаютъ свѣжаго проявителя въ количествѣ, равномъ количеству стараго или же

явное уменьшем, и затемъ продолжатъ проявленіе еще минутъ 10. Проявленіе снимковъ съ нѣкоторыхъ предметовъ, представляющихъ затрудненіе фотографированію, продолжается до 30 минутъ. По словамъ Эдера, медленно проявляющіеся изображенія всегда выходятъ лучше, чѣмъ быстро проявляющіеся. Если, по окончаніи проявленія, смотрѣть на негативъ сверху, то онъ кажется потемнѣвшимъ и только на прозрачность можно распознать изображеніе; но послѣ фиксированія негативъ становится отчетливымъ и яснымъ. Вышеизложенныя указанія Эдера рекомендуютъ также фирмѣ Löwy и Plener въ печатномъ наставленіи къ употребленію ортохроматическихъ пластинокъ этой фирмы.

Фирма Angerer и Székely въ вратомъ наставленіи къ употребленію фабрикуемыхъ ею пластинокъ указываетъ, какъ для обыкновенныхъ своихъ пластинокъ, такъ и для ортохроматическихъ, слѣдующаго проявителя:

- Растворъ № 1. { 100 граммъ сѣрнистокислаго натра раство-
рить въ 750 граммахъ воды и потомъ прибавить 12—15 граммъ пирогалловой кислоты.
- Растворъ № 2. { 50 граммъ углекислаго натра (кристаллическаго) растворить въ 750 граммахъ воды.

Для составленія проявителя берется по равной части изъ того и другого раствора въ такомъ количествѣ, чтобы составленная изъ нихъ смѣсь могла покрыть проявляемую пластинку. Если послѣдняя была передержана при экспозиціи, то къ проявителю прибавляется нѣсколько капель 10% раствора бромистаго калия въ водѣ. Фиксирующая ванна содержитъ на 100 граммъ воды 10 граммъ фиксирующаго (т. е. сѣрноватокислаго) натра. По замѣчанію Angerer и Székely, продолжая проявленіе, можно достигнуть желаемой силы негатива, такъ что въ послѣдующемъ усиленіи не представится ладобности; впрочемъ, если бы такое и потребовалось, то можно прибѣгнуть къ обычному для этого приему.

Для проявленія изображенія на парижскихъ изохроматическихъ пластинкахъ производящая ихъ фирма Attout-Tailfer и Clayton рекомендуетъ проявителя, составляемаго изъ слѣдующихъ двухъ растворовъ:

- № 1. { Нейтральнаго щавелевокислаго кали . . . 300 граммъ
Дистиллированной воды 1000 куб. сантим.
- № 2. { Сѣрновисл. желѣза (желѣзнаго купороса) . . 30 граммъ
Дистиллированной воды 100 куб. сантим.
Сѣрной кислоты отъ 2 до 3 капель.

Растворы дѣлаются въ теплой водѣ, фильтруются и при употребленіи должны быть охлаждены. Обыкновенно къ проявителю прибавляютъ нѣсколько капель 10% раствора бромистаго калия въ водѣ, смотря по той силѣ, какую желаютъ придать негативу. Фиксирующий растворъ сѣрноватокислаго натра таковъ же, какъ и для другихъ пластинокъ.

Для проявленія изображеній на азиалиновыхъ пластинкахъ В. Шуманъ предпочитаетъ щавелевому проявителю, указываемому Фогелемъ, такъ называемый поташно-пирогалловый, введенный въ 1883 г. докторомъ Стольце (Dr. Stolze's Pyrogallol-Pottasche-Entwickler). Этотъ проявитель рекомендуется Шуманомъ и для другихъ ортохроматическихъ пластинокъ. «Я проявлялъ тысячи различныхъ спектровъ — говоритъ Шуманъ* — какъ этимъ, такъ и другими проявителями, но всегда находилъ, что какъ скоро дѣло идетъ о ясной передачѣ мельчайшихъ деталей микроскопической тонкости, то первенство принадлежитъ поташному проявителю». Особенно хорошъ этотъ проявитель для такихъ пластинокъ, которые приготовлены изъ іодо-бromo-желатиновой эмульсии; на подобныхъ пластинкахъ, окрашенныхъ ціаниномъ, Шуману удавалось фотографировать солнечный спектръ отъ красной части до крайней ультра-фіолетовой съ такою тонкостью и рѣзкостью, какой невозможно было достигнуть при помощи другихъ проявителей. Снимки ультра-фіолетовыхъ полосъ спектра азота, сдѣланные Шуманомъ, особенно наглядно указали на превосходныя качества поташнаго проявителя. Число линій, получаемыхъ при этомъ на пластинкѣ на протяженіи, нѣсколько меньшемъ 5 миллиметровъ, доходить отъ 70 до 80, причѣмъ линіи размычены здѣсь неравномерно (наименьшее разстояніе двухъ линій, по микро-

*) См. статью Schumann'a „Der Pottaschenentwickler und die Spectralphotographie“ въ Photographischer Almanach 1888 r., стр. 43—52.

скопическому измѣренію Шумапа. составляетъ приблизительно 0,032 мм.). Несмотря на это, снимокъ спектра вышелъ настолько отчетливымъ, что позволилъ сдѣлать линейное увеличеніе въ 100 разъ. „Этой рѣзкости и ясной раздѣльности соединенныхъ весьма близкихъ линий и тонкой модуляціи группъ линий я достигъ — замѣчаетъ Шумапъ — только проявителемъ Стольце и никакимъ другимъ“. На основаніи своихъ двѣнадцатилѣтнихъ работъ съ этимъ проявителемъ Шумапъ рекомендуетъ его не только для спектральной фотографіи, но и для фотографирования вообще; онъ находитъ также очень удачнымъ и то измѣненіе поташнаго проявителя Стольце, которое было предложено Эдеромъ въ 1885 году: проявитель, приготовленный по рецепту Эдера, легче распространяется по пластинкѣ, чѣмъ проявитель Стольце, и даетъ негативы болѣе плотные (etwas dichtere Negative).

Вотъ рецептъ поташнаго проявителя, предложенный Стольце.

- А) $\left\{ \begin{array}{l} 100 \text{ куб. сант. воды} \\ 10 \text{ куб. сант. азкголя} \\ 1 \text{ граммъ салициловой кислоты} \\ 10 \text{ граммовъ пирогалловой кислоты} \end{array} \right.$
- В) $\left\{ \begin{array}{l} 100 \text{ куб. сант. раствора сѣрнистоокислаго натра (концен-} \\ \text{траціи 1:4)} \\ 100 \text{ куб. сант. раствора поташа (углекислаго кали) кон-} \\ \text{центраціи 9:10.} \end{array} \right.$

Для составленія проявителя берутъ на 100 куб. сантиметровъ воды 2 куб. сант. раствора (А) и отъ 1 до 32 куб. сантиметровъ раствора (В).

Приводимъ также рецептъ, данный Эдеромъ и представляющій измѣненіе предыдущаго:

- А) $\left\{ \begin{array}{l} 100 \text{ куб. сант. воды} \\ 25 \text{ граммовъ нейтральнаго сѣрнистоокислаго натра} \\ \text{(Natriumsulfit)} \\ \text{отъ 3 до 8 капель концентрированной сѣрной кислоты} \\ 10 \text{ граммовъ пирогалловой кислоты} \end{array} \right.$

(Растворъ составляется изъ этихъ веществъ въ такомъ порядкѣ, какъ указано, и фильтруется; онъ можетъ сохраняться много мѣсяцевъ).

- В) $\left\{ \begin{array}{l} 200 \text{ куб. сант. воды} \\ 90 \text{ граммовъ углекислаго кали (не содержащаго хлора)} \\ 25 \text{ граммовъ нейтральнаго сѣрнистоокислаго натра.} \end{array} \right.$

Для составленія проявителя схватываютъ: 100 куб. сантиметровъ воды, 3 куб. сантиметра раствора (А) и 3 куб. сантиметра раствора (В). Черезъ 2—3 минуты послѣ погруженія пластинки получаемое изображеніе уже достаточно сильно. Тогда пластинка обмывается и кладется минутъ на 2 въ концентрированный растворъ квасцовъ, потомъ промывается водою и фиксируется. Для полученія болѣе слабаго негатива нужно ввести въ проявитель вдвое больше воды, чѣмъ выше указано, или же взять вдвое меньшее количество раствора (А). Для замедленія проявленія, въ случаѣ передержки пластинки при экспозиціи ея, Эдеръ указываетъ на прибавленіе къ проявителю нѣсколькихъ куб. сантиметровъ раствора лимоннокислаго кали (1:10) или, еще лучше, нѣсколькихъ капель раствора бромистаго кали (1:10). Но нужно замѣтить, что, дѣлая проявленіе при помощи поташнаго проявителя, составленнаго по рецепту Эдера или по рецепту Стольце, слѣдуетъ пользоваться бромистымъ калиемъ съ гораздо болѣею осторожностью, чѣмъ при другихъ проявителяхъ. Давидъ и Сколикъ совѣтуютъ прибавлять къ поташному проявителю лишь самую небольшую дозу раствора бромистаго кали — отъ 1 до 3 капель *).

Сообщимъ теперь нѣкоторыя подробности относительно свѣто-фильтровъ, хотя и не всегда необходимыхъ при ортохроматическомъ фотографированіи, но во многихъ случаяхъ имѣющихъ весьма важное значеніе. Отъ берлинской фирмы Саксъ и комп. можно импортировать желатинныя зеркалаыя стекла, приготовляемыя съ этой спеціальной цѣлью. Фирма доставляетъ стекла двухъ сортовъ: болѣе темныя, предназначенныя для съемки съ кар-

*) Большія подробности относительно поташнаго проявителя желавшіе найдутъ въ нашихъ руководствахъ по обыкновенному бромоселитиному способу, а также въ книгѣ Эдера: *Die Photographie mit Bromsilber-Gelatine*, 1886 г., стр. 227, или въ болѣе краткомъ руководствѣ *Die Photographie mit Bromsilber-Gelatine*, von L. David und Ch. Seolik, 1885 г., стр. 61; также въ *Handbuch der Photographie für Amateure und Touristen*, von Pizzighelli, 1886. Bd. I, стр. 260.

тннъ съ свѣтлосиними тонами, и болѣе свѣтлыя, употреб-
ляемыя въ случаѣ не очень яркихъ голубыхъ тоновъ.

Малыя или меньшая степень преобладанія синяго и фиоле-
тоноваго тоновъ сравнительно съ другими тонами на той или
другой масляной картинѣ, съ которой нужно ортохроматически
снять фотографію, дѣлаетъ неудобнымъ экспонировку чрезъ
одно и то же желтое стекло во всѣхъ возможныхъ случаяхъ;
Angerer и Székely предлагаютъ поэтому готовить желтые
стекла пяти различныхъ сортовъ, изъ которыхъ № 1 — самое
свѣтлое, а № 5 — наиболѣе темное, такъ что продолжитель-
ность ортохроматической экспозиціи при помощи этихъ сте-
колъ такъ превышаетъ продолжительность экспозиціи обыкно-
венныхъ (неортохроматическихъ) броможелатиновыхъ пласти-
нокъ, экспонируемыхъ безъ желтаго стекла, или продолжи-
тельность экспозиціи ортохроматическихъ же пластинокъ, но
только экспонируемыхъ безъ желтаго стекла:

при № 1	отъ	2 до	3 разъ
.. № 2 —	..	4 ..	5 "
.. № 3 —	..	5 "	7 "
.. № 4 —	..	7 "	10 "
.. № 5 —	..	10 "	15 "

Для приготовления такихъ желтыхъ свѣтофильтровъ Angerer
и Székely рекомендуютъ окрашивать коллодій метилъоранжемъ
или тропеолиномъ: когда окрашенный коллодій, налитый въ
нужномъ количествѣ на поверхность зеркальнаго стекла, вы-
сохнетъ при умеренной температурѣ, мы получимъ желтый
свѣтофильтръ того или другого желаемого оттѣнка. По сло-
вамъ Angerer и Székely, чувствительность приготовляемыхъ
ими ортохроматическихъ пластинокъ настолько велика, что
при экспозиціи чрезъ желтый свѣтофильтръ № 1 на этихъ
пластинкахъ можно снимать даже портреты. Фогель также
предлагаетъ приготовить желтые свѣтофильтры, покрывая
зеркальныя стекла коллодіемъ, не только подкрашеннымъ ве-
ществомъ, называемымъ „Luganin“. Растворенное въ колло-
дѣ, это вещество, по замѣчанію Фогеля, даетъ свѣтофильтръ
болѣе удовлетворительный, чѣмъ обыкновенныя желтыя стекла
фабричнаго приготовленія, изъ которыхъ одни пропускаютъ

слишкомъ много желтыхъ, а другіе слишкомъ много зеленыхъ
лучей*). Для приготовленія такого свѣтофильтра, по Эдеру и
Фогелю, нужно растворить 0,3 грамма Luganin въ 25 куб.
сантиметрахъ теплаго алкоголя и прибавить этотъ раство-
ръ 75 куб. сантиметрамъ 2% или 1 1/4 % нормального (т. е. не
йодированнаго) коллодія; получаемый въ этомъ случаѣ слой
дѣйствуетъ подобно темпожелтому стеклу. Если же нужно при-
готовить менѣе темный свѣтофильтръ, то достаточно взять 0,22
грамма Luganin на 100 куб. сантиметровъ смѣси. Свѣто-
фильтръ, когда онъ не употребляется при экспозиціи, нужно
хранить въ темнотѣ, напр. въ закрытой картонной коробкѣ.

Вмѣсто стеколъ, покрытыхъ окрашеннымъ коллодіемъ, въ ка-
чествѣ свѣтофильтровъ еще практичнѣе употреблять, какъ
дѣлаетъ дрезденскій фотографъ Энглеръ, просто коллодионныя
пленки, окрашенныя диметилъоранжемъ или ауранціей**). Для
приготовленія такихъ свѣтофильтровъ обливаютъ окрашен-
нымъ нормальнымъ (т. е. неіодированнымъ) коллодіемъ (сте-
пень окраски можетъ быть различна, смотря по желаемойinten-
сивности свѣтофильтра) тщательно вычищенное зеркальное
стекло; стекло ставится строго горизонтально въ очень тепломъ
мѣстѣ. Когда слой застываетъ, его можно снять, подрѣзавъ по
краямъ; тогда получимъ совершенно прозрачный, равномерно
окрашенный коллодионный листочекъ, который можно сохра-
нять между листами бумаги. Разрѣзавъ этотъ окрашенный
листокъ на части, посаждая приклеиваютъ гумми арабикомъ
къ обыкновеннымъ дифрагмамъ объектива. О хризойдинныхъ
свѣтофильтрахъ, употребляемыхъ Эдеромъ въ его спектраль-
ныхъ работахъ, мы уже упоминали выше (см. стр. 33).

*) Замѣтимъ на это, что такое желтое стекло, предлаиваемое въ качествѣ
свѣтофильтра, если оно куплено готовымъ, а не приготовлено самимъ фотогра-
фомъ, всегда полезно испытывать при помощи спектрофона съ целью убедиться,
удовлетворяетъ ли оно требующимъ условіямъ.

**) Photographische Correspondenz, December 1886; стр. 593. Замѣ-
чимъ замѣтка Лаббъ относительно новаго предложеннаго имъ приспособленія об-
ъективовъ къ дифрагмамъ съ желтыми свѣтофильтрами („Ueber eine Vorrich-
tung zum Einschaltung der Linde mit Gelb-Filtern“).

Введение в фотографическую практику ортохроматических или изохроматических пластинок имеет существенное значение, давая возможность фотографировать цветные предметы с более верной относительной передачей тонов, чѣм та, которая свойственна обыкновенным броможелатиновым пластинкам. Только ортохроматическим путем и возможно удовлетворительно фотографировать картины, писанные масляными или акварельными красками, так как обыкновенный фотографический способ, как мы уже видели, неправильно передает отношение между красками: желтые и красные оттвики, вообще говоря, выходят слишком темными, а синие слишком светлыми. Многие известные художественные учреждения уже работают ортохроматическим способом при изготовлении фотографических снимков с художественных произведений, достигая при этом результатов, прежде немислимых. Знаменитый художник Адольф Менцель, увидав ортохроматический снимок с одной его картины, полученный при помощи азадиновой пластинки, замечил: „какая громадная разница сравнительно съ тѣмъ, что достигалось до сих пор!“ Прибавивъ къ сказанному, что одна изъ выгод ортохроматического фотографирования состоитъ въ томъ, что оно не требуетъ такого сильного ретуширования, какъ обыкновенный способъ, вслѣдствіе болѣе верной относительной передачи оттѣнковъ. Огромная услуга оказывается ортохроматическимъ способомъ при изготовлении фотографическихъ копій съ старыхъ масляныхъ картинъ, передача которыхъ обыкновеннымъ путемъ представляеть непреодолимую трудность. По этому поводу въ новомъ каталогѣ (октябрь 1885 г.) изданій известнаго Берлинскаго фотографическаго общества находимъ (на стр. 96) слѣдующее замѣчаніе: „Въ послѣднее время, вслѣдствіе соответствующаго приложенія новѣйшихъ изобрѣтений въ области гармонической передачи красокъ при помощи фотографій, мы получили возможность передавать и старыя картины—безъ всякой ретуши—почти въ совершенствѣ и въ то же время избѣгать на копіи чрезвѣрнаго выдѣленія недостатковъ (т. е. образовавшихся отъ времени поврежденій) оригинала“. Ортохроматический способъ находитъ себѣ также удачное примѣненіе при фотографированіи лицъ, одѣтыхъ въ сильно

цветные костюмы (этимъ путемъ Скотландъ въ Виль-фотъ, фотографировалъ портреты лицъ въ пестрой военной формѣ). И при фотографированіи вещей вообще цветныхъ предметовъ, каковы напр. много предметы роскоши, ковра, мебель и проч.: этотъ же способъ имѣетъ преимущество предъ обыкновеннымъ и при изготовленіи снимковъ съ фотографій, буроватый тонъ которыхъ не благоприятствуетъ воспроизведенію ихъ на обыкновенныхъ броможелатиновыхъ пластинкахъ.

Продолжительность экспозицій при ортохроматическомъ способѣ бываетъ весьма разна. Обыкновенно принимаютъ, что чрезъ желтое стекло приходится экспонировать ортохроматическую пластинку долже въ 3—4 раза, чѣмъ безъ него. Но общаго правила относительно времени экспозицій не можетъ быть, ибо продолжительность экспозицій зависитъ и отъ свойствъ фотографироваемаго предмета, и отъ оттѣнка выбраннаго светофильтра. Наилучшимъ руководителемъ фотографа въ этомъ дѣлѣ является опытъ. Тѣмъ не менѣе, чтобы читатель имѣлъ нѣкоторое понятіе о времени, нужномъ для верной экспозицій, мы приведемъ примѣры, хотя и не имѣющіе общаго значенія. Такъ, по словамъ Фогеля, при помощи прежнихъ азадиновыхъ пластинокъ 1884 года, менѣе чувствительныхъ, чѣмъ изготовляемыя въ настоящее время, снятіе изображенія съ одной акварели потребовало приблизительно 60 секундъ, причемъ объективомъ служилъ апапавъ Штейнгейла, дѣйствовавшій полнымъ отвертіемъ при ясномъ небѣ; воспроизведеніе той же самой акварели тѣмъ же объективомъ и при тѣхъ же обстоятельствахъ, но при помощи новыхъ азадиновыхъ пластинокъ потребовало вдвое менѣе времени. Воспроизведеніе одной масляной картины, написанной въ светлыхъ тонахъ, произведенное въ срединѣ апрѣля, послѣ полудня, при разсѣяномъ свѣтѣ, при помощи зевископа Фохтендера съ 4-ой диафрагмой и чрезъ стекло, покрытое коллодіемъ, окрашеннымъ ауранціей, потребовало 8 минутъ; воспроизведеніе при тѣхъ же обстоятельствахъ другой картины, написанной въ темныхъ тонахъ, потребовало 19 минутъ. Масляныя картины требуютъ вообще болѣе времени, чѣмъ акварели, въ особенности старыя, потемнѣвшія отъ времени, масляныя картины. При солнечномъ свѣтѣ желтый и красный тоны картины дѣй-

стиуют на ортохроматическую пластинку сильнее, чѣмъ при свѣтѣ голубого неба; чистое голубое небо менѣе благоприятно, чѣмъ небо, покрытое чисто-бѣлыми облаками. При этомъ, какъ видно изъ вышеприведенныхъ примѣровъ, картины, написанныя въ свѣтлыхъ тонахъ, требуютъ совсѣмъ иной продолжительности экспозицій, чѣмъ написанныя въ темныхъ тонахъ. Лабораторія Варниере въ своемъ новомъ каталогѣ 1886 года рекомендуетъ фотографировать масляныя картины и вообще цвѣтные предметы на производимыхъ ею ортохроматическихъ пластинкахъ при керосиновомъ освѣщеніи: „керосиновое освѣщеніе предпочтительнѣе, такъ какъ само по себѣ желто. Оригиналь удобно освѣщать лампами съ двухъ сторонъ, защищая объективъ отъ прямого дѣйствія свѣта лампъ съ помощью ширмъ. При ламповомъ освѣщеніи и апланатическомъ объективѣ достаточно экспонировать отъ 10—45 минутъ, смотря по освѣщенію, характеру цвѣтовъ оригинала и по степени его уменьшенія“. Само собою разумѣется, что если съемка производится при керосиновомъ освѣщеніи, нѣтъ надобности въ желтомъ свѣтофильтрѣ. Къ вопросу о фотографированіи съ картинъ при керосиновомъ освѣщеніи мы еще вернемся впоследствии, когда будемъ говорить объ эритрозиновыхъ пластинкахъ. При желтомъ ламповомъ освѣщеніи на ортохроматическихъ пластинкахъ можно также фотографировать окрашенные микроскопическіе препараты. Villanes въ своей книгѣ „Microphotographie. La Photographie appliquée aux études d'anatomie microscopique“ (1886 г., стр. 51) рекомендуетъ для этого парижскія изохроматическія пластинки фирмы Atout-Tailler, ибо онѣ передаютъ подробности окрашенныхъ препаратовъ лучше, чѣмъ обыкновенныя бромжелатиновые пластинки. Если при этомъ фотографированіе дѣлается при солнечномъ свѣтѣ, то нуженъ желтый свѣтофильтръ*).

Снятіе портретовъ ортохроматическимъ путемъ до нынѣшняго 1886 года дѣлалось сравнительно рѣдко, хотя и прежде сознавали, что оно несомнѣнно представило бы выгоду въ тѣхъ случаяхъ, когда приходится фотографировать группы лицъ, одѣтыхъ въ сильно цвѣтные костюмы, а также снимать порт-

реты съ людей, имѣющихъ желтоватый цвѣтъ лица. Такъ Angerer и Székely заявляютъ, что приготовляемая ими ортохроматическія пластинки въ приложеніи къ портретнымъ работамъ даютъ снимки, обладающіе особой пластичностью и силой. Точно также франкфуртская фирма Weisbrod & Comp. въ своихъ публикаціяхъ о фабрикуемыхъ ею ортохроматическихъ пластинкахъ рекомендуетъ послѣднія какъ весьма пригодныя для портретныхъ работъ, особенно когда снимки дѣлаются съ блѣднѣющихъ лицъ или лицъ, имѣющихъ несомнѣнно чистую цвѣтъ кожи; при снятіи портретовъ на этихъ пластинкахъ, если оно дѣлается безъ желтаго свѣтофильтра, время экспозицій, по утвержденію вышеозначенной фирмы, не больше чѣмъ и для обыкновенныхъ желатинныхъ пластинокъ.

До сихъ поръ, однакоже, важное значеніе ортохроматическаго способа для портретной фотографіи только, такъ сказать, подозрѣвалось; но съ нынѣшняго 1886 года вопросъ этотъ вступаетъ въ новую фазу, благодаря введенію эритрозина (Erythrosin) и усовершенствованію способовъ приготовленія ортохроматическихъ пластинокъ вообще. Къ обзору тѣхъ изслѣдованій, которыя въ нынѣшнее время произведены въ этомъ направленіи, мы теперь и обратимся.

Въ засѣданіи Вѣнскаго фотографическаго общества, 16 февраля 1886 года, было сдѣлано сообщеніе о результатахъ изслѣдованій д-ра Малльмана и Сколика*), благодаря которымъ ортохроматическому фотографированію открывается возможность новаго приложенія: оказывается возможнымъ снимать портреты при газовомъ освѣщеніи или при свѣтѣ керосиновыхъ лампъ при очень короткой экспозиціи. Малльману и Сколику удалось получить на приготовленныхъ ими эритрозиновыхъ пластинкахъ (о которыхъ подробно скажемъ ниже) ортохроматическіе снимки съ разныхъ лицъ при освѣщеніи нѣсколькими керосиновыми лампами и при очень короткой экспозиціи,

*) Dr. F. Mallmann und Ch. Sculik: Mittheilungen aus dem photochemischen Versuchslaboratorium in Wien — в „*Photographische Correspondenz*“, März 1886 (стр. 135—145) и April 1886 (стр. 207—214).

в. в. вильямъ, ортохр. фотографированіе.

*) *Photographische Correspondenz*, Mai 1886, стр. 239.

пригодность которой изменялась от 3 до 12 секунд. Столь замечательная кратковременность экспозиции ставит опять Миллмана и Сколика далеко выше подобной же недавней попытки В. Шумана, который при помощи своих ортохроматических (данинских) пластинок получал сильный негатив при экспозиции в $2\frac{1}{2}$ минуты и при свете шести керосиновых ламп силой в 45 свечей*). Замечательный успех, достигнутый Миллманом и Сколиком, зависел во-первых от удачного выбора красящего вещества (эритрозина), а во-вторых от способа, которым они приготовляли при помощи этого вещества свои ортохроматические пластинки. Мы уже говорили, что с тех пор как ортохроматический принцип был применен к бромжелатиновому процессу, пользуются двумя способами изготовления ортохроматических пластинок: или через прибавление красящего вещества к жидкой бромжелатиновой эмульсии, или же через погружение готовых сухих бромжелатинных пластинок в водный или алкогольный раствор красящего вещества. До работы Миллмана и Сколика выдающиеся исследователи в области ортохроматической фотографии (кроме Шумана) считали лучшим первым из этих способов, но Миллман и Сколик ясно показали преимущество второго, приводящего к более чувствительным результатам и, кроме того, дающего возможность каждому обыкновенную сухую бромжелатинную пластинку (даже если она содержит до 1% йодистого серебра), купленную в магазине фотографических товаров, сравнительно легко превратить в превосходную ортохроматическую пластинку. Кроме того Миллман и Сколик убедились в том, что при изготовлении ортохроматических пластинок путем погружения обыкновенных сухих в раствор какого-либо красящего вещества из розинной группы

*) См. статью Шумана „Ueber orthochromatische Platten“ в январской тетради журнала *Photographische Correspondenz* за 1886 год (стр. 15). Там же помещен отзыв Винди о силе портрета при слабом освещении на обыкновенных бромжелатинных пластинках. Это удалось Винди только при помощи очень сильного осветительного аппарата силой в 604 свечей (статья приводилась двойным объемом). Бумага продолжительность экспозиции 20 секунд).

весьма важное значение иметь предварительное купание сухих пластинок в растворе аммиака (на что было указано в Шуманом) и прибавление аммиака к раствору красящего вещества, в который погружается пластинка после того, как она побывает в первом растворе*). Впрочем в первоначальных своих опытах они погружали сухие пластинки в водный раствор аммиака, но к раствору красящего вещества аммиака не прибавляли. Вот первоначальный рецепт, которого держались Миллман и Сколик. Сухая обыкновенная бромжелатинная пластинка (из продажных пластинок Миллман и Сколик) пользовались пластинками фабрики Швайснера, Верта и Андерег и Székely) погружается предварительно в раствор, содержащий 4 кубических сантиметра раствора аммиака и 200 куб. сантиметров воды, где остается в течение двух минут, а затем уже погружается в ванну, содержащую 200 куб. сантиметров воды и 25 куб. сантиметров водного раствора эритрозина**) (концентрация 1:1000) и держится в этой ванне в течение одной минуты. Уже и этот первоначальный рецепт дал превосходные результаты, так как приготовленные по нему пластинки оказались столь высокой чувствительности к желтым лучам (Gelbempfindlichkeit), что с удовольствием могли быть употреблены для снятия портретов при свете газа или керосина (такой свет дает много желтых лучей). Но Миллман и Сколик получили еще лучшие результаты, заменив первоначальный свой рецепт следующим. Сухая бромжелатинная пластинка погружается в ванну, содержащую 200 куб. сантиметров воды

*) О значении аммиака при изготовлении ортохроматических пластинок Миллман и Сколик говорят так: „Von ausserordentlichem und massgebendem Einfluss ist jedoch die Rolle, die der Ammoniak beim Badverfahren spielt, und zwar ist seine sensibilisierende Wirkung so stark, dass nicht nur die durch das Farbstoffbild eventuell vorhandene Empfindlichkeit wieder gewonnen, sondern dass auch die Gesamt-empfindlichkeit sehr stark gehoben wird, und zwar in dem Grade, dass die gebildete Platte sogar bei Tageslicht zwei- bis dreimal so empfindlich ist als die Mutteremulsion. Eine Emulsion, die vor dem Gebrauch mit Farbstoffen im Ammoniak getarbt war, zeigte gleiche Empfindlichkeit mit der Mutteremulsion“.

**) Erythrosin pur (bläulich) von Dr. Theod. Scheibhardt & Görlitz uo 1 mark за 10 граммов.

и 2 куб. сантиметра раствора аммиака, где остается две минуты (эта предвзятельная ванна весьма понимает общую чувствительность (Gesamtempfindlichkeit) пластины); затем пластинку вынимают и, когда жидкость стечет с нее, погружают во вторую ванну, содержащую 4 куб. сантиметра раствора аммиака, 175 куб. сантиметров воды и 25 куб. сантиметров водного раствора эритрозиновой концентрации 1:1000. Здесь пластинка остается от 1 до 1¼ минуты, так как более продолжительное пребывание ее в ванне производит интенсивное окрашивание и действует неблагоприятно. Вышеприведенные количества растворов в той и другой ванне достаточны для дюжины пластинок, если только при погружении седьмой или восьмой пластинки прибавить в каждую ванну по 1 куб. сантиметру раствора аммиака. Опустив пластинку в ванну, последнюю следует закрыть и слегка покачивать. При погружении пластинок в сенсебилизующую ванну должно пользоваться светом темно-рубиновокрасной лампы, поставленной так, чтобы погружение можно было делать в тени. После погружения во вторую ванну пластинки должны быть высушены в совершенной темноте, на что требуется при обыкновенной комнатной температуре около 3 часов. При владении высохших пластинок в кассеты, а также и при прочих дальнейших операциях нужно соблюдать предосторожности, обычные и для других ортохроматических пластинок и уже описанные выше. Для проявления изображения на своих эритрозиновых пластинках Малльман и Сколик рекомендуют поташный проявитель Эдера; пачкаемый не годится, так как всегда производит нуль. Проявление производится при затемненном красном свете, причем ванну нужно держать закрытой. Но замечанию Малльмана и Сколика, вышеприведенный рецепт окрашивания пластинок годится не только для эритрозины, но и для розина (Eosin bläulich) и для Benga[rosa]; эти красящие вещества берутся при той же концентрации.

На основании сравнительных опытов Малльман и Сколик пришли к выводу, что эритрозиновые пластинки, приготовленные вышеописанным способом, обладают при керосиновом освещении в 20—25 раз большую чувствительно-

стью, чем та эмульсия, из которой приготовлены эти пластинки (die Mutteremulsion). Справедливость этого заключения как мы увидим ниже, опирается Фогелем и Himly. Но если оно и не вполне правильно, все же высокая чувствительность эритрозиновых пластинок к керосиновому освещению не подлежит сомнению, так как благодаря этой чувствительности Малльман и Сколик могли применить свои эритрозиновые пластинки к снятию портретов при свете керосина или газа при весьма короткой экспозиции (от 3 до 12 секунд)*) — результат замечательный, особенно в виду примитивности способов освещения, которыми располагали Малльман и Сколик: в их распоряжении были шесть ламп с круглыми керосиновыми горелками в 21 миллиметр диаметра (силою около 10 свечей), из которых четыре были снабжены рефлекторами, окрашенными белой краской, а две — никкеларованными параболическими рефлекторами; седьмым источником освещения служила открытая горелка; для портретов с реамбридовским эффектом достаточно было от 2 до 3 ламп. Но Малльману и Сколику, нормально устроенной мастерской, предназначенной для быстрой вечерней съемки портретов (при экспозиции от 3 до 5 секунд) должны располагать освещением силою от 200 до 300 свечей.

Фотографирование на ортохроматических пластинках при керосиновом или газовом освещении может иметь разнообразную приложность. Портретные снимки, сделанные в комнате при обыкновенной обстановке, должны правиться больше, чем снимки, хотя бы и прекраснейшие, но сделанные в фотографическом павильоне при мало естественной обстановке и часто нелихих декораций. Ортохроматическое фотографирование при газовом или керосиновом освещении могло бы иметь приложение в случае костюмированных балов, маскарадов, театральных зрелищ, живых картин и проч. Снятие плохо освещенных внутренностей зданий также можно

*) К 4 апрельской тетради журнала *Photographische Correspondenz* за 1886 г. приложены две таблицы, на которых механическим способом воспроизведены (из сожалею не довольно удачно) копии с портретных снимков, полученных Малльманом и Сколиком.

Сколика приняты к ряду положений, из которых мы придемъ здѣсь къ слѣдующимъ:

1) Продажныя ортохроматическія пластинки обнаруживаютъ при керосиновомъ освѣщеніи вообще значительную чувствительность, именно — въ 7—8 разъ большую, чѣмъ чувствительность неокрашенной эмульсии (Mutteremulsion), изъ которой сдѣланы эти ортохроматическія пластинки.

2) Чрезъ погруженіе обыкновенныхъ сухихъ бромоедательныхъ пластинокъ въ эритрозино-аммиачную ванну, составленную по рецепту Малльмана и Сколика, получаютъ ортохроматическія эритрозиновые пластинки, которыя обнаруживаютъ при керосиновомъ освѣщеніи въ 5—6 разъ большую чувствительность, чѣмъ ортохроматическія эритрозиновые же пластинки, но приготовленные другимъ способомъ, а именно — чрезъ окрашивание эритрозиномъ эмульсии прежде покрытія ею стеклянныя пластинки. Эритрозиновые пластинки, приготовленные по рецепту Малльмана и Сколика, въ 5—6 разъ чувствительнѣе каждой готовой продажной ортохроматической пластинки, если только эмульсія, изъ которой сдѣланы (Mutteremulsion) сравниваемые пластинки, имѣть одинаковую чувствительность.

3) Приготовленные по рецепту Малльмана и Сколика ортохроматическія эритрозиновые пластинки обнаруживаютъ при керосиновомъ освѣщеніи въ 20—25 разъ большую чувствительность, чѣмъ эмульсія, изъ изъ которой она произведена (Mutteremulsion)*. Столь высокая чувствительность и даетъ возможность быстрой портретной съемки (въ 3—5 секундъ) при вечернемъ освѣщеніи силою отъ 250 до 300 свѣчей.

4) Аммиакъ настолько увеличиваетъ общую чувствительность пластинки, погружаемой въ красящую ванну, что получаемая такимъ образомъ ортохроматическая пластинка и при дневномъ свѣтѣ чувствительнѣе, чѣмъ та эмульсія, изъ которой она приготовлена (Mutteremulsion); изъ-за этого возможно дѣлать ортохроматическіе портретные снимки чрезъ темнокрасный светофильтръ при времени экспозиціи только въ 3—4 раза превышающемъ продолжительность экспозиціи для обыкновенной

* Это заключеніе, какъ далѣе увидимъ, оспаривается Фогелемъ. Вспомогательныя Малльмана и Сколика объяснили, что оно выведено ими какъ результатъ опыта надъ фосфоризированными пятнами, табачныя и цѣтныя печатныя произведенія.

вещной (неортохроматической) пластинки, экранируемой безъ желатого светофильтра.

5) Аммиачныя пластинки или аммиачно-аммиачныя должны быть предпочтительнѣе эритрозиновыхъ, приготовленныхъ по способу Малльмана и Сколика, въ тѣхъ случаяхъ, когда дѣлаются воспроизведенія съ картинъ съ красными и темнокрасными тонами.

Изъ которыхъ изъ вышеизложенныхъ результатовъ ортохроматическихъ изслѣдованій Малльмана и Сколика вызвали возраженія Фогеля и Гимли (Himly). Между Фогелемъ и Himly съ одной стороны и Малльманомъ и Сколикомъ съ другой возгорѣлась цѣлая полемика, въ которой та и другая сторона позволили себѣ много рѣзкостей, не идущихъ къ научному спору. Единственной цѣлью котораго должно быть выясненіе истины. Опуская здѣсь все то, что придало этой полемикѣ слишкомъ острый и личный характеръ, мы ограничимся передачею главныхъ доводовъ той и другой стороны. Фогель и Himly не согласны съ заключеніемъ Малльмана и Сколика, что чувствительность эмульсионныхъ пластинокъ къ желтому свѣту увеличивается въ-дѣствіе погруженія ихъ въ растворъ эритрозина въ 20 разъ и что при освѣщеніи силою въ 100 свѣчей можно снять портретъ при экспозиціи въ 10 секундъ. Въ засѣданіи Берлинскаго общества споспѣшествованія фотографіи, 16-го апрѣля 1886 года, Himly заявилъ, что произведенные имъ опыты убѣждаютъ его даже, что если при искусственномъ свѣтѣ снимается портретъ съ лица, одѣтаго въ темное платье, то обыкновеннымъ (т. е. неортохроматическимъ) пластинкамъ очень высокой чувствительности, напр. пластинкамъ Беерварта, надо отдать предпочтеніе предъ ортохроматическими пластинками вообще, каковыми, по мнѣнію Himly, слѣдуетъ пользоваться при искусственномъ освѣщеніи только тогда, когда имѣетъ дѣло съ свѣтлыми красками. Himly указалъ также, что на снимкахъ, сдѣланныхъ Малльманомъ и Сколикомъ, изображеніе темнаго одѣяннаго вышло недостаточно проработаннымъ. Подобный же недостатокъ проработки въ темныхъ частяхъ предмета обнаружился и на группахъ, присланныхъ въ Берлинское общество споспѣшествованія фотографіи и снятыхъ Малльманомъ и Сколикомъ при помощи зрискоса на эритрозиновой

приготовленной по их способу пластинок, экспонированной 45 секунд при замповом освещении. Председательствовавший на том же заседании проф. Фогель, не соглашаясь с некоторыми выводами Малльмана и Сколика, не вполне присоединился однако и к мнению Himly. Результаты своих опытов Фогель изложил в заметке „О чувствительности эритрозиновых пластинок“*), где высказывается сомнение в том, чтобы Малльман и Сколик производили точные фотометрические измерения, когда утверждали, что им удавалось снимать портреты на эритрозиновых пластинках при освещении силой в 100 свечей. По поводу утверждения тех же исследователей, что их эритрозиновые пластинки при искусственном замповом освещении в 20 раз чувствительнее обыкновенных, Фогель замечает, что здесь не может быть дано точного отношения, ибо оно замывается с оттенком фотографируемого оригинала. „Желтый предмет, напр. желтое лицо, при газовом освещении — замечает Фогель — значительно сильнее подбьет на окрашенную пластинку, чем на неокрашенную, и я допускаю, что здесь может обнаружиться в 20 раз большая чувствительность окрашенной пластинки (сравнительно с обыкновенною). Напротив того, голубой предмет (также при газовом освещении) окажет более сильное действие на неокрашенную пластинку, так что последняя будет в этом случае чувствительнее... Поэтому я пытался практическим путем определить отношение чувствительности, при замповом освещении, исследуемых эритрозиновых пластинок и обыкновенных для известного оригинала“. В качестве такового Фогель послужил субъект с розоватым цветом лица и пепельно-блужурными волосами, одетый в темнокоричневое платье (im dunkelbraun-schwarzen Rock) и помывавший пред бразым фоном. Источниками освещения были: а) 6 газовых ламп по 18 свечей в расстоянии 60 см. и (для отражения света) серебряное зеркало, б) керосиновая лампа в 16 свечей с параболическим рефлектором для освещения одежды, помывавшая на расстоянии 1 м. на высоту бюста модели, в) одна регенеративная го-

релка Сименса в 120 свечей в расстоянии 1,10 м. и зеркало. При таком освещении и при экспозиции в 15 секунд, пользуясь дальмерберовских визитным объективом с наибольшей диафрагмой, удалось получить на эритрозиновой пластинке хорошо проработанное изображение. Далее, проба различную продолжительность экспозиции, Фогель пытался получить изображение, имющее подобный же характер, но уже не на эритрозиновых пластинках, а на обыкновенных; для успеха оказалось необходимым, в случаях той же самой модели, экспонировать ее в три раза дольше, чем нужно было для эритрозиновой пластинки (розоватый цвет лица был передан на обыкновенной пластинке с тою же силой, как и на эритрозиновой, но на обыкновенной не вышли желтые пятна кожи). Фогель заключает отсюда, что в *разматриваемом* случае чувствительность эритрозиновых пластинок, при замповом (газовом) освещении, втрое превышает чувствительность обыкновенных, приготовленных из той же эмульсии. (К таким подобным же результатам привели опыты Дрезденского общества, произведенные при керосиновом освещении и на пластинках, приготовленных по способу Малльмана и Сколика*).

Опыты и замечки Фогеля вызвали отбвтные возражения со стороны Малльмана и Сколика. Последние в своих „Mittheilungen aus dem photochemischen Versuchslaboratorium“**) заявляют, что данная ими оценка силы освещения, которым они располагали в своих опытах, была потому профбвна фотометрическими исследованиями специалиста по фотометрии, доцента Висенской высшей технической школы д-ра Беведикта, и оказалась правильной. Кроме того, Малльман и Сколик замечают, что если Фогель желал получить полное понятие о действии эритрозина, то должен был бы пользоваться не газовым освещением, как он дблал, а керосиновым, более богатым желтыми лучами, к которым именно и чувствительны эритрозиновые пластинки; далее: для приготовления таких пластинок Фогелю нужно было бы вполне точно сф-

*) Photographische Mittheilungen, Juni 1886, Heft II, стр. 84.

**) Photographische Correspondenz, Juni 1886, стр. 300.

*) Photographische Mittheilungen, Mai, 1886, Heft II, стр. 40.

довать рецепту Маллмана и Сколика, между тѣмъ какъ онъ видоизмѣнилъ этотъ рецептъ. Съ тѣмъ замѣчаніемъ Фогеля, что отношеніе чувствительности ортохроматической пластинки къ чувствительности обыкновенной можетъ колебаться при разныхъ условіяхъ, Маллманъ и Сколикъ соглашались, основываясь на собственныхъ результатахъ, полученныхъ ими въ послѣднее время, и замѣчаютъ, что констатируя прежде въ 20 разъ болѣешую чувствительность эритрозиновыхъ пластинокъ сравнительно съ обыкновенными при керосиновомъ освѣщеніи, они основывали это заключеніе на результатахъ своихъ опытовъ надъ воспроизведеніями цвѣтныхъ таблицъ и цвѣтныхъ печатныхъ произведеній. Въ той же своей замѣткѣ Маллманъ и Сколикъ сообщаютъ выдержку изъ письма къ нимъ отъ извѣстнаго изслѣдователя въ области спектральной фотографіи В. Шумана, сравнивавшего азалиновые пластинки съ эритрозиновыми, приготовленными по ихъ способу. Шуманъ пишетъ: „Я считаю наши эритрозиновые пластинки за лучшія ортохроматическія, которыя мы теперь имѣемъ. Если бы я фабриковалъ пластинки, то ни на мновеніе не усумнился бы, выбрать ли мнѣ азалины или эритрозины; цвѣнять по причинѣ его измѣчивости (seiner Veränderlichkeit halber)*) не можеть идти въ расчетъ“.

*) Цвѣнятъ, какъ мы уже говорили на стр. 26, очень хорошо сенсibilизируетъ бромосеребряную желатину относительно оранжевыхъ и красныхъ лучей. Но до сихъ поръ практическое возмозжаніе цвѣнными пластинками было довольно ограничено, потому что не всегда удавалось приготовить вѣсны чистыя, свободныя отъ пятенъ, и хорошо работающія цвѣнными пластинки. Маллманъ и Сколикъ сообщаютъ теперь (*Photographische Correspondenz* 1886 г., Decemberheft, стр. 590), что весьма недавно Вейсенбергеръ нашелъ способъ приготовить очень чистыя цвѣнныя пластинки. Способъ Вейсенбергера таковъ. Окрасивающая ванна составляется изъ 500 куб. сантиметровъ дистиллированной воды и 1 куб. сантиметра цвѣннаго раствора (ноднаго или лакогнона?), вмѣщающаго концентрацію 1:400. Сѣкъ пощипываютъ стекляннѣйшѣй иголкой, которую предварительно погружаютъ въ разведенный (1:10) растворъ уксусной кислоты; эту операцію продолжаютъ до тѣхъ поръ пока сѣкъ не сдѣлается совершенно безцвѣтной. Тогда въ ванну погружаютъ броможелатиновые пластинки, изъ которыхъ каждую держатъ тамъ 2 минуты; затѣмъ пластинки высушиваютъ въ темнотѣ. Для проявленія изображенія на такихъ пластинкахъ Вейсенбергеръ пользуется цвѣснымъ проекторомъ, причемъ къ сѣжнему проявителю всегда примѣшаваетъ вѣскольно стараго, бывшаго уже въ употребленіи. Такимъ путемъ, по свидѣтель-

Отвѣтныя замѣчанія Маллмана и Сколика имѣли слѣдствіемъ появленіе, во-первыхъ, новой замѣтки Фогеля „Ueber Erythrosin und Azalin*“, въ которой Фогель, между прочимъ, утверждаетъ, что между обыкновенными газовыми горѣлками и хорошими керосиновыми лампами не существуетъ замѣтной разницы по отношенію къ ихъ цвѣтовому дѣйствию; а во вторыхъ — замѣтки Himly „Beobachtungen bei Aufnahmen vermittelt künstlicher Beleuchtung***“, гдѣ авторъ обращаетъ вниманіе на противорѣчіе между послѣдующимъ заявленіемъ Маллмана и Сколика о томъ, что ихъ заключеніе о 20-ти кратной чувствительности эритрозиновыхъ пластинокъ сравнительно съ обыкновенными при керосиновомъ освѣщеніи относится только къ опытамъ надъ воспроизведеніями цвѣтныхъ таблицъ, а не къ снятію портретовъ, — и прежнимъ заявленіемъ тѣхъ же изслѣдователей относительно того же предмета.

Но если и можно не соглашаться съ тѣмъ, что эритрозины доставляютъ столь блестящіе результаты, какъ утверждаютъ Маллманъ и Сколикъ, нельзя во всякомъ случаѣ не признавать, что приложеніе этого вещества къ приготовленію ортохроматическихъ пластинокъ являетъ собою весьма существенный успѣхъ въ области ортохроматической фотографіи***). Этотъ успѣхъ сдѣлается еще яснѣе, когда читатель познакомится съ работами Обернеттера надъ приложеніемъ эритрозина къ ландшафтной фотографіи, о чемъ рѣчь впереди. Теперь же замѣтимъ, что и самъ Фогель повидимому признаетъ важное значеніе эритрозина; такъ къ азалину, всегда выдвигаемому имъ на первый планъ, Фогель примѣшиваетъ въ явъ которыхъ случаяхъ эритрозины, какъ это видно, между про-

стлу Маллмана и Сколика, получаются безукоризненные негативы. Хотя чувствительность цвѣнныхъ пластинокъ, приготовленныхъ по способу Вейсенбергера, не столь высока, какъ цвѣнныхъ же, но приготовляемыхъ по способу Шумана, т. е. чрезъ погруженіе броможелатиновыхъ пластинокъ въ цвѣнно-аминкальную ванну, зато способъ Вейсенбергера даетъ болѣе постоянные и вѣрные результаты.

*) *Photographische Mittheilungen*, Juni 1886, Heft II, стр. 77.

**) Тамъ же, стр. 81.

***). Еще болѣе усиліемъ результаты даютъ эритрозиновые пластинки, приготовляемые по другому способу, недавно предложенному Маллманомъ и Сколикомъ и описанному нами ниже (на стр. 69).

ствования фотографии*), оказалась поразительной и очень ясно обнаруживала преимущества ортохроматического способа. Так на ортохроматическом снимке дерева переднего плана, а также и даль были горы проработаны и отчетливее, чем на обыкновенном снимке; на последнем же совершенно было, на ортохроматическом же оно обнаруживается облака и оттенки.

Обернеттер высказывает убеждение, что вперёд все ландшафтные снимки нужно делать ортохроматическим способом, и сообщить, что пластинки, приготовленные по его способу, могут сь выгодно употребляться и без желтого светофильтра.

По поводу замечательных успехов, достигнутых Обернеттером, Фогель**) замечает: „разматриваемая сама по себе обыкновенная пластинка превосходна; все отчетливо, каждый дисконт! Но на ортохроматической пластинке обнаруживается различие тонов и оттенков в зелени, которых и следя нет на обыкновенной пластинке. На последней передний и задний планы сливаются вместе, на черной же каждое дерево отделяется от соседнего, а чрезъ это изображение получается поразительный рельеф“.

По Эдеру***) снятие облаков на ортохроматических пластинках, экспонируемых чрезъ желтое или красное стекло, удастся лучше, чем на простых. „Употребляя темнозеленые стекла, замечает Эдер, можно пользоваться эритрозиновыми или зювинными пластинками; при употреблении же красных стекловатых пластинки не годятся вследствие своей малой чувствительности къ красным лучам, а нужно пользоваться цинковыми или азазиновыми пластинками или другими какими сильно чувствительными къ красному свету“.

Фогель находитъ, что пластинки, приготовленные по способу Обернеттера, сохраняются не долго и портятся уже чрезъ несколько дней; въ виду этого онъ пользовался въ своихъ недавнихъ опытахъ надъ ортохроматическимъ снятиемъ ландшаф-

товъ чистыми азазиновыми пластинками безъ второстатого серебра, способными сохраниться долже. Такие пластинки приоткрывались изъ обыкновенныхъ пластинокъ Сакса чрезъ погружение последних на 1 минуту въ растворъ, содержащий 4 куб. сантиметра азазиновой тинктуры, 1 куб. сантиметр воднаго раствора аммиака, 70 куб. сантиметров воды и 30 куб. сантиметров спирта. (Послѣ погружения пластинки въ сушивались въ темной комнатѣ.)*) Фогель снялъ, для сравнения, одинъ и тотъ же ландшафтъ съ зелеными деревьями на обыкновенной пластинке Сакса, экспонированной въ теченіи 1 секунды, и на азазиновой, приготовленной по только-что описанному способу и экспонированной въ теченіи 3 секундъ чрезъ желтый светофильтръ (gelbe Aurantia-scheibe). Азазиновая пластинка, по утверждению Фогеля, обнаружила всѣ тѣ же преимущества, какія достигаются рецептомъ Обернеттера. На основаніи длиннѣйшихъ своихъ опытовъ Фогель удостоверяетъ, что даже и продажныя азазиновыя пластинки, приготовляемыя изъ окрашенной эмульсии, даютъ тѣ же результаты: только вследствие меньшей чувствительности продажныхъ пластинокъ приходится экспонировать ихъ въ 4—5 разъ долже, чемъ азазиновыя же, но приготовляемыя чрезъ погружение обыкновенныхъ пластинокъ въ вышеописанный красящій растворъ**).

Во второй ноябрьской тетради журнала *Photographische Mit-*

*) *Photographische Mittheilungen*, September 1886, Heft I, стр. 147.

**) Въ дополненіе къ этому сообщаемъ результаты опыта Лёшеръ назвалъ фотографированіемъ одной масляной картины. Первый снимокъ былъ сделанъ на обыкновенной броможелатиновой пластинке, экспонированной 50 секундъ; онъ не далъ правильной передачи отношеній между цѣлыми оттенками картины. Второй снимокъ былъ полученъ на обыкновенной азазиновой пластинке, экспонированной въ теченіи 20 минутъ чрезъ желтый светофильтръ. Для полученія третьего снимка досудили азазиновую пластинку, приготовленную изъ обыкновенной броможелатиновой эмульсии погруженіемъ послѣдней въ сенсibilизирующий азазиновый растворъ; экспозиція сѣ чрезъ светофильтръ продолжалась 4 минуты. Оба послѣдніе снимка вышли почти тождественными. Если основываться на этомъ опытѣ, то выходитъ, что приготовленіе азазиновыхъ пластинокъ посредствомъ погруженія въ сенсibilизирующую эмульсию обыкновенныхъ броможелатиновыхъ двѣхъ пластинокъ, которыя чувствительны въ пять разъ, чемъ азазиновыя же, но приготовляемыя изъ окрашенной эмульсии.

*) *Photographische Mittheilungen*, Juni 1886, Heft II, стр. 71—72.

**) *Photographische Mittheilungen*, September 1886, Heft I, стр. 147.

*) „Die Landschaftsphotographie mit farbenempfindlichen Platten“.

***) *Photographische Correspondenz*, Juli 1886, стр. 363.

theilungen за 1886 годъ (стр. 211) Фогель даетъ еще другой рецептъ приготовления азалиновыхъ пластинокъ для того случая, когда экспонируютъ чрезъ желтый светофильтръ; а именно сенсибилизирующая ванна для обыкновенныхъ пластинокъ такова: насыщеннаго азалиноваго раствора 4 куб. сантиметра, воднаго раствора амміака 1 куб. сантиметръ, алкоголя 20 куб. сантиметровъ и воды 75 куб. сантиметровъ. Для приготовления эритрозиновыхъ пластинокъ, также для тѣхъ случаевъ, когда экспонируютъ чрезъ желтый светофильтръ, Фогель указываетъ слѣдующій рецептъ сенсибилизирующей ванны, въ которую должны быть погружаемы обыкновенныя бромоезотинныя пластинки: 10 кубическ. сантиметровъ алкогольнаго раствора эритрозины (концентрація: 1 граммъ на 1000 куб. сант. алкоголя), 1 куб. сант. нашатырнаго спирта, 90 куб. сант. воды. Въ ту и другую ванну обыкновенныя пластинки погружаются на 1 минуту, а затѣмъ высушиваются.

Новѣйшіе успѣхи въ примѣненіи ортохроматическихъ пластинокъ къ фотографированію ландшафтовъ обратили на себя общее вниманіе, и въ послѣднее время попытки ортохроматически снимать ландшафты были предприняты разными лицами. Таки членъ Визскаго фотографическаго общества Стга ныйшнмъ льтомъ, во время своего путешествія по Германіи, приготовилъ дѣлающую коллекцію ортохроматическихъ ландшафтныхъ снимковъ, работая на ортохроматическихъ пластинкахъ фирмы Angerer и Székely *); Гебель (Goebel) снялъ превосходную панораму Руртала на обыкновенныхъ продажныхъ азалиновыхъ пластинкахъ фабрики Перутта, экспонируя ихъ чрезъ светофильтръ изъ ауранція въ 12—15 разъ долже, чѣмъ обыкновенныя пластинки; Штиглицъ изъ Нью-Йорка сообщилъ Берлинскому обществу способствованія фотографіи объ отлично удавшихся фотографіяхъ, снятыхъ въ Альпахъ на обыкновенныхъ азалиновыхъ пластинкахъ 1.

Въ послѣднее время Обернеттеръ достигъ еще новаго успѣха въ области ортохроматической фотографіи: онъ дѣлаетъ те-

перь ортохроматическіе снимки ландшафтовъ, а также моментальные ортохроматическіе снимки безъ желтаго светофильтра; тѣ и другіе отлично удаются, благодаря чрезвычайной чувствительности ортохроматическихъ пластинокъ, приготовляемыхъ по вышеописанному способу Обернеттера *). Къ первой ноябрьской тетради журнала *Photographische Mittheilungen* приложены два оттиска, фотохимическимъ путемъ воспроизведенные съ негативныхъ снимковъ одного изъ того же ландшафта, изъ которыхъ одинъ былъ полученъ Обернеттеромъ на обыкновенной бромоезотинной пластинкѣ при экспозиціи въ 1 секунду, а другой на ортохроматической безъ желтаго светофильтра при экспозиціи также въ одну секунду. Хотя механический способъ печатанія и не въ силахъ передать всѣхъ тонкостей негатива, однакоже и эти журнальныя приложенія самымъ разительнымъ образомъ указываютъ на преимущества ортохроматическаго снимка: замѣчательно отчетливое изображеніе дали и деревья передняго плана и тонкая передача облаковъ придаютъ ортохроматическому снимку такую художественность и изящество, какихъ и сабда нѣтъ на обыкновенномъ снимкѣ. По поводу ортохроматическихъ снимковъ, присланныхъ Обернеттеромъ въ Берлинское общество способствованія фотографіи и сдѣланныхъ безъ желтаго светофильтра, мы находимъ въ протоколѣ означеннаго общества (засѣданіе 16 октября нынѣшняго 1886 года) слѣдующее замѣчаніе: „между тѣмъ какъ до сихъ поръ можно было приготовить ортохроматическія пластинки, которыя были менѣе чувствительны, чѣмъ обыкновенныя, и требовали желтаго светофильтра, теперь передъ нами лежитъ снимокъ (Обернеттера), на основаніи котораго ортохроматическая пластинка оказывается чувствительнѣе обыкновенной, и несмотря на отсутствіе желтаго светофильтра цѣтковой эффектъ выступаетъ поразительно“.

Фогель сообщаетъ, что приготовляемыя имъ теперь высокочувствительныя ортохроматическія пластинки также даютъ возможность (см. стр. 71) дѣлать портретные и моментальные

*) *Photographische Correspondenz*, November 1886, стр. 539.

**) *Photographische Mittheilungen*, October 1886, Heft II, стр. 187, также November, Heft II, стр. 206.

*) *Photographische Mittheilungen*, October 1886, Heft II, стр. 186 (Aufnahmen mit farbentonrichtigen Gelatine-Platten ohne gelbe Scheibe); также *Phot. Mittheilungen*, November 1886, Heft I, стр. 202.

снимки без желтого сѣттофильтра*); чувствительность этихъ пластинокъ вдвое превышаетъ чувствительность той эмульсии, изъ которой онѣ сдѣланы. Пластинки, приготовляемыя изъ окрищенной эмульсии, каковы продажныя ортохроматическія, далеко не достигаютъ такой чувствительности, какъ вышеупомянутыя, приготовляемыя погруженіемъ обыкновенныхъ сухихъ броможелатинныхъ пластинокъ въ красящій растворъ.

Для объясненія выдающихся результатовъ, достигнутыхъ Обернеттеромъ при помощи эритрозиновыхъ пластинокъ съ фтористымъ серебромъ, Фогель указываетъ**) на различіе между дѣйствіями эозина и эозиннаго серебра (Eosinsilber), изученное имъ еще два года тому назадъ. Если къ раствору эозина прибавить растворъ азотнокислаго серебра, то въ видѣ осадка образуется эозинное серебро. Это послѣднее, растворимое въ водномъ растворѣ амміака, представляетъ само по себѣ свѣточувствительное вещество — главнымъ образомъ къ желтозеленымъ и зеленымъ лучамъ спектра. Превосходство его сравнительно съ эозиномъ какъ для макраго коллодіоннаго процесса, такъ и для сухого, Фогель обнаружилъ еще два года тому назадъ. Если стеклянную пластинку, покрытую коллодіемъ, содержащимъ въ себѣ бромистый кадмій и эозинъ, погрузить въ растворъ азотнокислаго серебра, то въ коллодіонномъ слое одновременно образуется и бромистое серебро, и эозинное серебро. „Это послѣднее — говоритъ Фогель***) — дѣйствуетъ на первое заразъ какъ оптический и химическій сенсibilизаторъ, а вслѣдствіе этого двойнѣй благоприятствующаго дѣйствія, еще возвышаемаго собственною свѣточувствительностью эозиннаго серебра, дѣйствіе желтаго свѣта на бромистое серебро выступаетъ очень замѣтно⁴. Фогель нашелъ, что прибавленіе къ эмульсии эозиннаго серебра, раство-

реннаго въ водномъ растворѣ амміака, дѣлаетъ ее въ нѣсколько разъ чувствительнѣе относительно желтаго свѣта, чѣмъ сенсibilизированіе ея чистымъ эозиномъ и амміакомъ. Благодаря эозинному серебру Фогель могъ дѣлать еще коллодіоннымъ способомъ ортохроматическіе снимки безъ желтаго сѣттофильтра*). Чувствительность пластинокъ, приготовляемыхъ по способу Обернеттера, Фогель объясняетъ не тѣмъ, что фтористое серебро чувствительно къ желтымъ лучамъ (въ чемъ Фогель сомнѣвается, вопреки мнѣнію Монговена), а тѣмъ, что къ чувствительному слою, получающемуся на обернеттеровскихъ эритрозиновыхъ пластинкахъ, образуется эритрозиновое серебро (Erythrosinsilber). Послѣднее имѣетъ преимущество предъ чистымъ эритрозиномъ, какъ нашли весьма недавно Малъманъ и Сколикъ, показавшіе возможность сенсibilизировать броможелатинныя сухія пластинки эритрозиновымъ серебромъ безъ помощи фтористаго серебра. Новый способъ изготовленія эритрозиновыхъ пластинокъ, предлагаемый Малъманомъ и Сколикомъ**), таковъ. Въ нагрѣтый водный растворъ эритрозина (крѣпости 1: 1000), взятый въ количествѣ 50 куб. сантиметровъ, прибавляютъ по каплямъ растворъ азотнокислаго серебра (концентраціи 1: 10) до тѣхъ поръ, пока не будетъ болѣе получаться осадка и отстаивавшаяся верхняя часть раствора не станетъ совершенно безцвѣтной. Тогда осадокъ отфильтровываютъ и много разъ промываютъ его на фильтрѣ холодной дистиллированной водой (вода отъ послѣдняго промыванія уже не должна давать съ соляною кислотою реакціи на серебро). Послѣ этого осадокъ растворяютъ на фильтрѣ въ 2—4 куб. сантиметрахъ напастырнаго спирта (Ammoniak), смѣшаннаго съ 20 куб. сантиметрами воды; растворъ, протекающій чрезъ фильтръ, снова наливаютъ на фильтръ, пока не растворится весь осадокъ. Образовавшійся растворъ разжижаютъ 200—300 куб. сант. воды и такимъ образомъ получаютъ жидкость, служащую для сенсibilизированія броможелатинныхъ пластинокъ. Эти послѣдніе предварительно нужно окунуть въ воду, къ которой прибавлено нѣсколько капелекъ аммиачнаго спирта, а потомъ уже погружить въ вышеописанный сенсibilизирующий

*) Въ засѣданіи Берлинскаго общества своспѣшествованія фотографіи, 5 ноября 1886 г., Фогель представилъ архитектурныя и ландшафтныя ортохроматическіе снимки, сдѣланные имъ безъ помощи желтаго сѣттофильтра и зѣмъ не менѣе ясно обнаруживавшіе свои преимущества передъ обыкновенными снимками.

**) *Photographische Mittheilungen*, Juni 1886, Heft II, стр. 74. (H. W. Vogel: „Ueber die Wirkung loslicher Silbersalze in Eosinbädern für Trockenplatten“).

***) Vogel, *Die Photographie farbiger Gegenstände*, стр. 52.

*) Vogel, *Die Photographie farbiger Gegenstände*, стр. 144.

**) *Photographische Correspondenz*, December 1886, стр. 680.

риетеръ, гдѣ онѣ должны пробить въ теченіи одной минуты. Броможелатинныя пластинки, предназначаемыя для сенсibiliзации этимъ растворомъ, должны быть сдѣланы изъ эмульсій, вовсе не содержащей свободнаго бромистаго калия, такъ какъ при вліяніи послѣдняго эритрозиновое серебро разлагается. Для проявленія Мадльманъ и Сколикъ рекомендуютъ сода-широгалловый или поташно-широгалловый проявитель. Ортохроматическія пластинки съ эритрозиновымъ серебромъ, приготовляемыя по вышеописанному новому способу (Erythrosinsilber-Ammoniak-Badeplatten, по терминологіи Мадльмана и Сколика), имѣютъ и большую общую чувствительность (Totalempfindlichkeit), и болѣе значительныя ортохроматическія свойства, чѣмъ эритрозиновые же, но приготовляемыя по прежнему рецепту Мадльмана и Сколика, приведенному нами на стр. 52.

Въ только-что появившейся*) замѣткѣ Фогеля „Ueber farbenempfindliche, ohne gelbe Scheibe verwendbare Gelatineplatten“ находимъ новыя указанія относительно приготовления высокочувствительныхъ ортохроматическихъ пластинокъ, адресованными къ Обернеттеру и Фогелю, послѣдній вторично объясняетъ высокую чувствительность обернеттеровскихъ пластинокъ къ желтому свѣту содержаніемъ въ нихъ эритрозиноваго серебра, причемъ ссылается на свои прежніе опыты относительно аналогичнаго дѣйствія эозинаго серебра и замѣчаетъ, что для приготовления сильночувствительныхъ ортохроматическихъ пластинокъ подобнаго характера нельзя дать однообразнаго рецепта, который годился бы для всѣхъ случаевъ, такъ какъ эозинныя краски различной фабрикаціи дѣй-

ствуютъ различно: кромѣ того броможелатинныя пластинки разныхъ фабрикъ требуютъ разной концентрации раствора красящаго вещества. Такъ не мѣня Фогель сообщаетъ намъ многихъ испытанныхъ имъ рецептовъ слѣдующаго, всего легче приводящій къ благоприятнымъ результатамъ: взять 10 куб. сантиметровъ раствора Rose bengal концентрации 1:1000 (можно замѣнить это вещество растворомъ эритрозина изъ эозина той же концентраціи), прибавить къ нему 3 куб. сантиметра раствора азотнокислаго серебра (концентраціи 1:10000), 1 куб. сантиметръ воднаго раствора амміака (Ammon) и разбавить смѣсь 50 или 100 куб. сантиметрами воды. Пластинки погружаются въ составленную такимъ образомъ сенсibiliзирующую смѣсь на одну минуту и затѣмъ высушиваются. Получаемая этимъ путемъ ортохроматическія пластинки всего лучше употребляютъ для фотографирования въ теченіи первыхъ четырехъ дней послѣ ихъ приготовленія. Въ случаѣ, если проявитель даетъ вуаль, нужно прибѣгать къ помощи бромистаго калия. Предпочтительнѣе широгалловый проявитель.

36 лѣтъ тому назадъ, въ 1850 году, Бондъ въ первый разъ примѣнилъ фотографію къ астрономіи, пользуясь лагерртупной пластинкой, а чрезъ два года послѣ того, въ 1852 году, знаменитый Варренъ-де-ля-Рю воспользовался съ тою же цѣлью новымъ тогда коллоиднымъ процессомъ. Съ тѣхъ поръ астрофотографія получила такое развитіе, что въ настоящее время чувствительная броможелатинная пластинка является могущественнымъ орудіемъ въ рукахъ изслѣдователя небеснаго пространства. Особенно поразительныя результаты фотографирования неба, полученные въ послѣднее время на Парижской обсерваторіи, благодаря трудамъ братьевъ Павла и Проспера Генри. Въ то время какъ при помощи прибора братьевъ Генри можно получать на фотографической броможелатинной пластинкѣ изображенія звѣздъ 15, 16 и 17 величины, — въ обыкновенную подзорную трубу того же раздѣла глазъ не видятъ этихъ звѣздъ. Чувствительность броможелатинной пластинки, такимъ образомъ, превышаетъ чувствительность рѣтчины глаза и значительно облегчить астрономамъ тяжелый трудъ составленія карты неба, несмотря на многія трудности,

*) Photographische Mittheilungen, December 1886, Heft I, стр. 228.

**) Типографскій лапоть этой страницы былъ уже сдѣланъ, когда мы прочли во второй декабрьской тетради журнала Photographische Mittheilungen (стр. 240) краткое извѣщеніе Фогеля о томъ, что въ настоящее время Обернеттеръ приготавливаетъ высокочувствительныя ортохроматическія пластинки, способныя къ долгому сохраненію. Такія пластинки въ непродолжительномъ времени поступятъ въ продажу.

которые науки еще предстоит преодолеть на пути применения фотографий к астрономическим целям. Если же, благодаря высокой чувствительности бромоемкостных пластинок, на них могут быть получены изображения звезд и туманностей, видимых лишь в самые сильные телескопы, то этим путем могут быть предупреждены открытия, которые при помощи глаза или вовсе не были бы сделаны, или были бы сделаны не скоро. Именно так, т. е. фотографическим путем, братья Генри открыли в группе Плеяд, около звезды Мап, существование туманного пятна, которое до того времени не замечалось астрономами вследствие блеска вышеупомянутой звезды и только после так-сказати предварительного фотографического указания было в первый раз усмотрено в зрительную трубу директором Пулковской обсерватории Струве.

Но в нашею очередь, посвященную специально ортохроматическому процессу, а не бромоемкостному вообще, мы конечно не имеем бы и основания говорить о применении фотографии к астрономии, если бы ортохроматический способ не имел отношения к астрономии. Оказывается, напротив, что он и для астрономии имеет значение и, можно думать, довольно существенное.

Известно, что астрономические зрительные трубы по причине большого даваемого ими светоразсияния в большинстве случаев ахроматизированы только для так-называемых оптических световых лучей, так что точка соединения видимых лучей (оптический фокус) не совпадает с точкою соединения так-называемых химических лучей (химический фокус). На это обстоятельство обратил внимание еще Рутерфорд в 1857 году при фотографировании луны, показавший, что для его 11 $\frac{1}{4}$ дюймовой зрительной трубы оптический и химический фокусы расходились на 1 $\frac{1}{4}$ см.; изменением радиусов кривизны объективных линз и соответственной комбинацией флинтстекла и кроветекла Рутерфорду удалось достигнуть химического ахроматизма, но с ущербом для оптического. Хотя для зрительной трубы можно отточивать (как делает фирма Штейнхель в Мюнхене) коррекционную линзу для химического ахроматизма (что, разумеется, неиз-

бынно ослабляет световую силу трубы), тем не менее при устройстве большинства телескопов обращено внимание только на оптический ахроматизм, так как труба предназначена главным образом для оптических целей, т. е. для наблюдений глазом. Представляя себе теперь, что астроном, в распоряжении которого находится такая зрительная труба, желает заняться фотографированием неба и приспособить для этой цели свой телескоп, т. е. вывести окуляр и привинчивать камеру, снабженную матовым стеклышком, на которое принимается изображение предмета, предназначенного для фотографирования; заменив матовое стеклышко обыкновенной чувствительной бромоемкостной пластинкой, астроном получит на ней довольно удовлетворительное изображение только в том случае, когда оптический и химический фокусы расходятся немного. Но даже если эти фокусы расходятся и заметно, как бывает в большинстве телескопов, все-таки возможно получить удовлетворительный снимок, если только пользоваться ортохроматической пластинкой вместо обыкновенной бромоемкостной, ибо ортохроматическая пластинка, как мы уже знаем, чувствительна не к одним только так-называемым „химическим“, т. е. сильно преломляющимся лучам, а и к лучам меньшей преломляемости, для которых главным образом ахроматизируются телескопы: изображение и будет произведено малопреломляющимися лучами, если задержать лучи „химические“ помощью светофильтра. Таково очень важное соображение, высказанное в последнее время и общающее астрофотографии в будущем значительное улучшение. Сообщение это на днях получило практическое осуществление, благодаря ассистенту вильской обсерватории Рудольфу Спиталеру (Spitaler), сообщившему 5 октября сего 1886 г. в Вильском фотографическом обществе о снятии фотографических изображений луны при помощи оптического фокуса*). Для этой цели послужили эритрозиновые пластинки.

Спиталер сообщает, что те снимки луны, которые он делал на обыкновенных бромоемкостных пластинках,

*) См. ноябрьскую тетрадь журнала *Photographische Correspondenz* за август 1886 года, стр. 525.

представляли «размытая» изображения (total verwaschene Bilder), на эритрозиновой же пластинке, приготовленной чрез погружение обыкновенной пластинки въ красящій растворъ (Erythrosin-Baderplatte), получилось при экспозиции въ 5 секундъ отчетливое изображение луны (ein scharfes Mondbild). Удовольившись въ «поразительно» дѣйстви эритрозиновыхъ пластинокъ², Спиталеръ сталъ при примѣненіи ихъ устранять дѣйствіе фиолетовыхъ лучей при посредствѣ желтаго свѣтофильтра и получилъ еще лучшіе снимки луны. Съ тѣхъ же успѣхомъ произвелъ онъ затѣмъ звѣздные снимки. По словамъ Спиталера, слѣдующій рецептъ окрашивающей ванны оказывается наиболее благоприятствующимъ астрофотографическимъ цѣлямъ:

100 куб. сантиметровъ дистиллированной воды.

2 куб. сант. раствора эритрозина (концентраціи 1: 400)

10 капель воднаго раствора амміака.

Пластинку погружаютъ въ окрашивающую ванну на пять минутъ, затѣмъ вынимаютъ, даютъ жидкости стечь съ нея, и высушиваютъ въ мѣстѣ, защищенномъ отъ пыли. Операция производится при темнокрасномъ свѣтѣ, причемъ ванна, въ которую погружается пластинка, прикрывается для защиты отъ нежелательнаго освѣщенія; экспонированныя пластинки проявляются при той же обстановкѣ. Спиталеръ находитъ, что вышеуказанный способъ представляетъ удобное средство, не прибѣгая къ коррекционнымъ линзамъ, ослабляющимъ свѣтовую силу трубы, пользоваться для полученія фотографическихъ снимковъ тѣми зрительными трубами, которыя ахроматизированы только для оптическихъ лучей. «Такимъ образомъ — говоритъ Спиталеръ — и тѣ обсерваторіи, которыя не располагаютъ средствами обзавестись зрительною трубою, ахроматизированною собственно для химическихъ лучей, поставлены въ возможность заниматься небесною фотографіею³».

Подобно Спиталеру, Евгений Готаръ (Gothard), владѣлецъ астрофизической обсерваторіи въ Перену, пользовался ортохроматическими пластинками для своихъ астрофотографическихъ работъ, о которыхъ сообщеніе было сдѣлано въ Венгерской академіи наукъ 11 октября нынѣшняго 1886 года.

Ортохроматическія пластинки готовились чрезъ погруженіе обыкновенныхъ бромоселитиновыхъ въ растворъ эритрозина или Chinolinroth; другія красящія вещества оказались малоприменимыми. Также какъ и Спиталеръ, Готаръ считаетъ подобныя пластинки, экспонированныя чрезъ желтые свѣтофильтры, весьма удобными для полученія солнечныхъ и лунныхъ снимковъ въ томъ случаѣ, когда не имѣется линзираторъ, специально приспособленныхъ для химическихъ лучей⁴).

При своихъ работахъ Готаръ пользовался исключительно сода-пирогалловымъ проявителемъ, который считаетъ за лучший для подобныхъ работъ. Весьма удались ортохроматическіе снимки не только солнца, луны и звѣздъ, но и туманностей, звѣздныхъ кучъ, планеты Юпитера и Сатурна и спектровъ различныхъ звѣздъ. Снимки планетъ на обыкновенныхъ и ортохроматическихъ пластинкахъ, представленные Готаромъ на научно-фотографическую выставку, бывшую въ Берлинѣ осенью нынѣшняго года, возбудили здѣсь живѣйшій интересъ. Фотографія Сатурна, а еще болѣе снимки цвѣтвыхъ звѣздъ ясно обнаруживаютъ преимущества ортохроматическихъ пластинокъ предъ обыкновенными⁵).

Замѣтимъ, что извѣстный астрономъ Лозе (O. Lohse), съ успѣхомъ примѣняющій фотографію къ снятію звѣздъ, для своихъ астрофотографическихъ работъ уже съ 1884 года⁶ пользовался, кромѣ обыкновенныхъ бромоселитиновыхъ пластинокъ, эозинными, для которыхъ употребляетъ цвѣтелевый проявитель; въ настоящее время Лозе перешелъ къ эритрозиновымъ пластинкамъ и пирогалловому проявителю.

Мы уже говорили, что полный солнечный спектръ включаетъ въ себя три области — ультра-красную, видимую (среднюю) и ультра-фиолетовую⁷). Вся эфирная волна, длина которыхъ

⁷) Photographische Correspondenz, November 1886, стр. 547 (Studien über die Stellaphotographie).

⁸) Photographische Mittheilungen, October 1886, Heft 1, стр. 172.

⁹) Photographische Correspondenz, September 1886, стр. 445, о томъ же см. *ibid.*, *Mith.*, October 1886, Heft 1, стр. 176.

¹⁰) Нижнеломленое можетъ быть получено безъ нарушенія связи съ близкимъ

менше 396 миллионных долей миллиметра, лишены способности действовать на глаз и соответствуют темъ лучамъ, которыми производится ультра-фиолетовая область спектра; точно также выходятъ изъ предѣловъ видимой области спектра и всѣ тѣ волны, длина которыхъ превышаетъ 760 миллионныхъ долей миллиметра и которые соответствуютъ ультра-красной области. Границы видимого спектра выражаются, такимъ образомъ, числами 396 μ (соответствующее число колебаній въ секунду есть 758 биллионовъ) и 760 μ (соответствующее число колебаній составляетъ около 400 биллионовъ въ секунду)*). Длины волнъ, соответствующихъ различнымъ мѣстамъ видимой области солнечнаго спектра опредѣлялись Фраунгоферомъ, Дитшидеромъ, Ванъ-деръ-Виллингофомъ, Маскаромъ и др., всего же точнѣе — Ангстрѣмомъ. Спектральныя изслѣдованія Ангстрѣма были произведены при помощи дифракціонныхъ сѣтокъ. Мы уже говорили (см. стр. 4), что призма даетъ неравномѣрное разсѣяніе лучей; спектры же, получаемые дифракціоннымъ путемъ, не имѣютъ этого недостатка; поэтому они представляютъ болѣе удобное средство для точнаго опредѣленія длины свѣтовыхъ волнъ. (До какой степени совершенства достигнуто изготовленіе сѣтокъ видно изъ того, что Роулендъ (Rowland) въ Америкѣ выдѣлываетъ въ настоящее время сѣтки, въ которыхъ на протяженіи одного миллиметра умѣщается до 1700 черточекъ.) Атласъ Ангстрѣма (Angström: Recherches sur le spectre solaire. Spectre normal du soleil. Atlas de six planches. Upsal, 1868) содержитъ такъ-называемый *нормальный* спектръ солида, т. е. такой, въ которомъ фраунгоферовы линіи расположены сообразно длинѣ соответствующихъ волнъ. Длины волнъ, соответствующихъ главнымъ фраунгоферовымъ линіямъ, по Ангстрѣму таковы:

тѣмъ читателями, которые интересуются исключительно практическими приложеніями ортохроматическаго способа.

*) Здѣсь и всюду далѣе мы пользуемся новымъ обозначеніемъ Кайзера (см. *Lehrbuch der Spectralanalyse* von H. Kayser, Berlin, 1883; стр. 11), предлагающаго миллионную долю миллиметра обозначать чрезъ μ , а тысячную — чрезъ m (подобно тому какъ mm (миллиметры) есть тысячные доли m (метра), μ есть тысячная доля m).

A 769,40 μ	D ₁ 588,91 μ	G 430,72 μ
B 686,71 „	E 526,91 „	H 410,12 „
C 656,21 „	b ₁ 518,31 „	H 396,84 „
D ₂ 589,51 „	F 486,07 „	

Изученіе ультра-фиолетовой области спектра обнаруживаетъ, что и въ этой области находится фраунгоферовы линіи; главнѣйшія изъ нихъ были обозначены буквами M, N, O, ... и т. д. Такъ какъ большинство сортовъ стекла сильно поглощаютъ лучи, соответствующіе волнамъ, которыя короче 350 μ , то при изслѣдованіи ультра-фиолетовой области спектра пользуются призмами и линзами не изъ стекла, а изъ кварца и исландскаго шпата — веществъ, весьма прозрачныхъ для ультра-фиолетовыхъ лучей. Если мы помѣстимъ въ спектръ пластинку, покрытую какимъ-нибудь флуоресцирующимъ веществомъ; напр. такъ-называемой Бальмазовской краской, и затѣмъ станемъ разсматривать эту пластинку въ темнотѣ, то увидимъ, что она будетъ свѣтиться во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ, на которыя падали лучи; мѣста же, не подвергшіяся дѣйствію лучей, останутся темными. Такимъ образомъ обнаружится, что и въ ультра-фиолетовой области есть фраунгоферовы линіи*). Если такую флуоресцирующую пластинку, подвергнушую дѣйствію спектра, наложить на чувствительную фотографическую пластинку, то на послѣдней получимъ фотографическое изображеніе, которое можно укрѣпить. Но изображенія, получаемыя такимъ путемъ, гораздо хуже, чѣмъ получаемыя прямымъ фотографическимъ путемъ, и имѣютъ очень мало значенія. Непосредственное фотографированіе ультра-фиолетовой части спек-

*) По предложенію Сорэ (Sorét), для набавленія ультра-фиолетовой области спектра можно пользоваться также спектроскопомъ съ такъ-называемымъ флуоресцирующимъ окуляромъ, содержащимъ прозрачную флуоресцирующую пластинку. Въ качествѣ таковой можетъ служить пластинка изъ урановаго стекла или же слой какой-либо флуоресцирующей жидкости, заключенный между очень тонкими стеклянными пластинками, отстоящими одна отъ другой на растояніи 1 или 1½ миллиметра. «Этотъ способъ — говоритъ Сорэ — дѣлаетъ очень отчетливо видимымъ спектръ отъ H до N, причемъ вѣтъ надобности опираться въ совершенно темной комнатѣ; онъ позволяетъ легко дѣлать угловыя измѣренія. Безъ сомнѣнія онъ еще тоньше, чѣмъ фотографическій способъ, но много быстрѣе.

(См. *Journal de Physique*, publié par d'Almeida, 1874 г., стр. 257).

три было предпринималось еще Беккерелем, Мюллером, Дрэпером (J. W. Draper) и Рутерфордом. Дрэпер (H. Draper) проанализировал спектр при помощи съетки, начерченной Рутерфордом на металлическом зеркальце, и получил удачный снимок на протяжении от t до O . Ультра-фиолетовая область солнечного спектра была потом фотографируема Маскаром. Но лучшая работа, относящаяся к изданию ультра-фиолетовой части, принадлежит Корню, издавшему отличный атлас нормальной ультра-фиолетовой области солнечного спектра (Corriu: Spectre normal du soleil. Paris. 1881). Этот атлас, выполненный по тому же масштабу, как и атлас Ангстрёма, заключает в себя линии между h и U . Приводим длины волн, соответствующих линиям h и H видимой части и некоторым линиям ультра-фиолетовой области солнечного спектра по определениям Корню:

h 410,05 μ	N 358,18 μ	S_1 310,08 μ
H 396,81 "	O 344,10 "	S_2 309,97 "
K 393,33 "	P 336,00 "	T 301,96 "
L 381,96 "	Q 328,63 "	U 294,77 "
M 372,62 "	R 317,98 "	

Длины волн, соответствующих главным линиям, Корню определял при помощи съетки, нанесенной на кварцевой пластинке; для определения длины волн, соответствующих другим линиям, он пользовался призмами, сдвинутыми из кварца и исландского шпата. Корню нашел, что очень короткая волна сильно поглощается воздухом, так что длина спектра зависит и от времени дня и года, и от высоты места наблюдения.

Ультра красная область солнечного спектра, существование которой открыл Гершель (в 1800 г.), была изучена Ламанским (в 1871 г.), Дрэпером (в 1872 г.) и другими. Здесь также найдены линии, подобные флуоресцентным: это суть те места, где тепловое действие меньше, чем в соседних с ними местах. Существование этих линий можно обнаружить при помощи фосфоресцирующей пластинки на основании замечательного свойства ультра-красных лучей — уничтожать свечение такой пластинки; для этого фосфоресцирующую пла-

стинку, подвергнутую действию дневного света и следовательно получающую способность свтиться, помещают в ультра-красной области спектра: тогда те места пластинки, на которые попадают ультра-красные лучи, перестанут свтиться: места же, не подвергшиеся действию ультра-красных лучей, т. е. те места, на которые попадают флуоресцентные линии ультра-красной области, останутся свтющимися. Таким образом мы получим как бы негативный рисунок спектра. Удобнее однакоже изучать ультра-красную область при помощи фотографии. Дрэпер еще в 1842 г. фотографировал ультра красную часть спектра на лаггерротинной пластинке и открыл здесь присутствие трех широких абсорбционных полос (α , β , γ), которые тогда не удалось разбить в отдельные линии. Фотографирование красной и ультра-красной частей спектра на иодо-серебряно-коллодонном слое, без прибавления красящих веществ, оказалось почти невыполнимым. Удачное фотографирование этих частей спектра удалось впервые возможным после того как Абней (Abney) нашел способ приготовить коллодонную эмульсию с особой (крупно-зернистой) модификацией бромистого серебра. Способ Абнея таков *). Растворив 16 частей пироксинина в 1900 частях эфира и 900 частях алкоголя и взяв для употребления из этого раствора 1450 частей, прибавляют к взятому количеству 320 частей бромистого цинка, растворенного в 240—480 частях алкоголя. С другой стороны, растворив 500 частей азотнокислого серебра в не слишком теплой водѣ и прибавив 480 частей алкоголя вливают полученный раствор в вышеописанный бромированный коллодий, для этого постепенно и безбалтывая. Из полученной таким образом эмульсии нужно теперь при помощи испарения удалить столько эфира и алкоголя, чтобы бромистое серебро осѣлось на дне сосуда. Из виду легкой воспламеняемости выделяющихся испарений предосторожность требует, чтобы имел не позволял распространяться в темной комнате. Поэтому удаление эфира и ал-

*) См. Ausführliches Handbuch der Photographie von Eder; том II, стр. 227 (рецепт заимствован здесь из Bull. belge de Phot. 1880, стр. 65); прежний рецепт Абнея описан в I том того же руководства, стр. 47.

когда производится особым дестиллятором: колба с эмульсией ставится в чашку с теплой водой, имевшей температуру 40° — 50° C; тогда эфир начинает испаряться и уносится из колбы по особой отводящей трубке, охлаждаемой снаружи водою; вследствие охлаждения внутри отводящей трубки пары эфира сгущаются в жидкость, стекающую по этой же трубке в особый сосуд; для испарения из эмульсии алкоголя в чашку наливается кипящая вода. Когда все брозиное серебро оседет на дно колбы, то его выбирают на платно, промывают водой, потом кладут в алкоголь и приливают туда 1000 частей смеси алкоголя и эфира, причем серебро вновь эмульсионизируется. Полученной теперь эмульсией покрывают пластинки и, когда она затвердеет, промывают их сперва в разжиженной соляной кислоте, а потом в воде. Для проявления пользуются железно-щавелевым проявителем с прибавкою значительного количества бромистого калия.

По Абнею, на сухих пластинках, приготовленных из вышеописанной коллоидной эмульсии, можно фотографировать весь спектр *); впрочем к желтой и зеленой частям спектра она малочувствительна (так что Абней работал с нею при темнотом желтом свете) и следовательно для этих частей удобнее брать иные пластинки.

Производя спектр призматическим способом, Абней мог фотографировать его до того предела в ультра-красной области, которому соответствует длина волны в 2700μ ; произведя же его, для более совершенного разделения линий, дифракционным путем при помощи рутерфордской решетки, Абней достиг на своих photographиях до той части спектра, которой соответствует длина волны в 1050μ . Главные группы линий ультра-красной области Абней обозначал греческими буквами, напр. π , ρ , τ , и т. д. Приводим длины волн, соответствующих некоторым из этих групп, и длину волны, соответствующей линии A в крайней красной части спектра:

*) По описанию Абнея, если принять за единицу время, необходимое для экспонирования той части спектра, которая находится вблизи G , то продолжительность экспозиции для A будет 25, а для ультра-красной части 35 (См. *Les Mondes* 1876 г., том 47, стр. 195).

- Λ — соответствующая длина волны 700μ
 Z — группа четырех линий с длиною волны около 820μ и одной линией около 824μ
 X — две линии с длиною волны в 854μ и 866μ
 π — соответствующая длина волны 900μ
 ρ (две линии) — соответствующая длина волны 943μ
 ς (несколько линий) — длина волн содержится между 950 и 965μ
 τ (группа линий) — длина волн содержится между 975 и 983μ
 ϕ_1 — группа, середина которой соответствует дл. волны в 1200μ
 ϕ_2 — группа, середина которой соответствует дл. волны в 1240μ
 ψ_1 | середина между этими полосами соответствует длине в 2700μ .
 ψ_2 | волны приближ. в 2700μ .

Фотографирование малопреломляемых частей видимой области спектра на обыкновенных броможелатиновых пластинках, не окрашенных сенсибилизирующими веществами, требует более продолжительной экспозиции, чем фотографирование сильнее преломляемых частей спектра; поэтому для получения на обыкновенных броможелатиновых пластинках отчетливой photographии спектра, простиравшейся до красной области, нужно поместить предъ целью спектрального аппарата желтые или красные светофильтры для ослабления действия малопреломляющихся лучей. Пользуясь с этою целью красным стеклом, Дрэпер мог фотографировать на неокрашенной желатине даже ультра-красную часть спектра. Для ослабления действия голубых лучей Эдер находил *) весьма практичными хризопидные светофильтры, о которых мы уже упоминали выше (см. стр. 33). Алкогольный (или водный) раствор хризопидина концентрации от 1:1000 до 1:16000 в стеклянной ванне, имевшей толщину в 11 миллиметров и поставленной непосредственно предъ целью спектрального аппарата, ослабляет действие лучей от F до G ,

*) *Photographische Correspondenz*, December 1886, стр. 588.

а при болѣе значительной концентрации даже от E до H ; при этомъ лучи отъ E до крайней красной области, а также и ультра-фиолетовые мало ослабляются, такъ что пользуются желатыми светофильтрами, при достаточно продолжительной экспозиции, можно прослѣдить чувствительность бромосеребряной желатины и къ малопреломляющимся лучамъ спектра. Но несравненно удобнѣе фотографировать красную и другія слабопреломленные части спектра на такихъ броможелатинныхъ пластинкахъ, которыя сенсибилизированы для этихъ областей, т. е. на ортохроматическихъ пластинкахъ. Новѣйшія изслѣдованія надъ сенсибилизующимъ дѣйствіемъ красящихъ веществъ — какъ читатель знаетъ это теперь изъ даннаго нами обстоятельнаго очерка этихъ изслѣдованій — даютъ возможность, подбирая соответствующія красящіе вещества, готовить ортохроматическія броможелатинныя пластинки, чувствительныя преимущественно къ той или другой части спектра и слѣдовательно позволяющія съ болѣе полнымъ совершенствомъ, чѣмъ было возможно въ прежнее время, фотографировать выбранную часть спектра *); подробная же фотографія отдѣльно изслѣдуемыхъ частей спектра, понятно, приводитъ къ подробной и отчетливой картинѣ цѣлаго **).

*) Мы не описываемъ здѣсь приборъ, служащій для фотографирования спектровъ, такъ какъ описаніе чрезъ-чуръ увеличилось бы размѣры издавнаго нами очерка, а между тѣмъ было бы интересно лишь для немногихъ лицъ, имѣющихъ необходимость въ самостоятельныхъ спектральныхъ работахъ; замѣтимъ только, что описаніе и рисунки большого и малого спектрографовъ, построенныхъ по идѣ Фогеля фирмою Schmidt & Haensch въ Берлинѣ и служившихъ Фогелю для фотографирования спектровъ, можно найти въ книгѣ Фогеля *Die Photographie farbiger Gegenstände* 1885 г., стр. 22—31. Рисунокъ спектроскопическаго аппарата Юнга (Young), могущаго служить для спектральной фотографіи, читатель найдетъ въ книгѣ *Das Licht im Dienste wissenschaftlicher Forschung* von S. T. Stein, 1884 г., тетради I, стр. 86. Эдлеръ для своихъ спектро-фотографическихъ работъ пользовался спектрографомъ, построеннымъ фирмою Штейнмалъ съюмъ въ Мюнхенѣ; этотъ приборъ описанъ имъ въ *Sitzungsber. der Academie der Wissenschaften in Wien*, XC. Bd., II. Abth., Decemberheft 1884 г.

**) Въ юнискій тетради журнала *Photographische Correspondenz* за 1886 г. (стр. 342) сообщается, что проф. Роуландъ (Rowland) въ Балтиморѣ при помощи своей согнутой металлической сѣтки приготовилъ спектральную карту, состоящую изъ семи листовъ, изъ которыхъ каждый длиною въ 1 ярдъ (90 сантиметровъ), а шириною въ 1 футъ (30 сантиметровъ). Эта карта въ неперемѣстительномъ пре-

Эта картина и въ настоящее время уже довольно сложна, ибо на протяженіи всѣхъ трехъ областей солнечнаго спектра насчитывается теперь, круглымъ числомъ, около 10000 фраунгоферовыхъ линий; но съ теченіемъ времени она будетъ постоянно усложняться, дополняясь новыми подробностями.

Въ заключеніе мы обратимъ вниманіе на *нѣкоторое* отношеніе между излагаемымъ нами вопросомъ и давно известными попытками фотографирования предметовъ въ ихъ естественныхъ краскахъ. Нашъ обзоръ этихъ попытокъ будетъ, впрочемъ, очень краткимъ, такъ какъ вопросъ о фотокроміи въ настоящее время не можетъ считаться рѣшеннымъ.

Зеебекъ еще въ 1810 году замѣтилъ, что потемнѣвшее хлористое серебро, подвергнутое дѣйствію различныхъ лучей спектра, принимаетъ цвѣтные оттѣнки, подобные цвѣтнымъ оттѣнкамъ соответственно дѣйствовавшимъ на него спектральнымъ лучамъ; затѣмъ въ 1840 году Джонъ Гершель нашелъ, что бумага, содержащая въ себѣ хлористое серебро и потемнѣвшая на солнечномъ свѣтѣ, будучи послѣдовательно помещена въ красной, зеленой и голубой частяхъ спектра, принимаетъ послѣдовательно красный, зеленый и голубой оттѣнки. Эти опыты, оставшіеся нѣкоторое время изолированными и даже разсматривавшіеся нѣкогда какъ совершенно случайные, были потомъ (1847—1848 г.) продолжены Эдмондомъ Беккерелемъ, показавшимъ, что если полированную металлическую пластинку покрыть слоемъ хлористаго серебра и подвергнуть дѣйствію лучей спектра, то цвѣтъ каждаго изъ нихъ воспроизводится на пластинкѣ *).

Въ первой октябрьской тетради журнала *Photographische Mittheilungen* за 1886 г. (стр. 172), въ замѣткѣ о берлинской научно-фотографической выставкѣ нынѣшняго года, авторъ замѣтилъ передѣть, что при посѣщеніи имъ проф. Роуланда въ Балтиморѣ послѣдній для своихъ спектральныхъ работъ пользовался тогда коллодиемъ съ возмномъ и цѣннымъ; какія ортохроматическія пластинки употреблялись Роуландомъ съ тою же цѣлью въ настоящее время, — относительно этого нѣтъ указаній.

*) Бѣлыя подробности по этому вопросу читатель найдетъ въ *Traité pratique de Photographie* par Geymet, Paris 1885; стр. 166—185.

пытки Нюпса де-сень-Виктора, Poitevin и др. всё было основано именно на томъ, что если темный слой полухлористаго серебра, полученнаго при экспозиции на свѣту слоя хлористаго серебра, выставить на свѣтъ подъ прозрачными цѣвтными изображеніями, то на слой получаются цѣвтные оттѣнки, близко подходящіе къ оттѣнкамъ оригинала. Но ни Беккерелю, ни Нюпсу де-сень-Виктору, особенно настойчиво преслѣдовавшему свою идею, не удалось найти способа фиксировать цѣвтные оттѣнки, получаемые вышеописаннымъ путемъ. Такого способа наука не знаетъ еще и до сихъ поръ, и все затрудненіе въ осуществленіи фотохроміи состоитъ въ томъ, что получаемыя цѣвтные изображенія быстро исчезаютъ на свѣту. По этому поводу Монговенъ въ своемъ извѣстномъ руководствѣ по фотографіи замѣчаетъ: „воспроизведение цѣвтовъ открыто; фиксированіе представляетъ громадныя трудности, но на свѣтѣ нѣтъ ничего невозможнаго“.

Въ виду неуспѣшности попытокъ полученія цѣвтныхъ изображеній прямымъ путемъ былъ предложенъ такъ-называемый геліохромическій процессъ, объ *отношеніи* котораго къ излагаемому нами вопросу мы собственно и хотимъ сказать теперь нѣсколько словъ (оставляя въ сторонѣ техническую сторону геліохромическаго процесса, какъ мало для насъ интересную)*).

Этотъ процессъ, возбудившій вначалѣ много надеждъ, однако не оправдавшихся, приводитъ пока къ результатамъ мало удовлетворительнымъ; можно думать, впрочемъ, что успѣхи ортохроматической фотографіи, подробный очеркъ которыхъ мы дали въ нашемъ трудѣ, приведутъ со временемъ къ усовершенствованію геліохромическаго процесса.

Въ 1865 году баронъ Рансонне въ Австріи высказалъ мысль

*) Подробнѣе, относящіяся къ геліохромическому процессу и приготовленію цѣвтныхъ фотолитографій можно найти въ VI главѣ 3-го изданія всема обстоятельнаго труда *Das Gesamtgebiet des Lichtdrucks* von Hunsnik, 1885 г., стр. 156; также — въ неоднократно цитированной нами книгѣ Фотеля *Die Photographie farbiger Gegenstände*, Berlin 1885, стр. 123, и въ руководствѣ Эзера *Ausführliches Handbuch der Photographie*, томъ II, стр. 281—291. Полный вариантъ геліохромическаго процесса, предлагаемый Löwy, описанъ въ *Photographische Correspondenz*, November 1886, стр. 538.

о возможности приготовить цѣвтные фотолитографіи. Онъ предполагалъ дѣлать съ одного и того же цѣвтнаго предмета по три негативныхъ снимка — одинъ чрезъ красное стекло, другой чрезъ голубое и третій чрезъ желтое — и копировать эти негативы фотографическимъ путемъ на трехъ отдѣльныхъ литографныхъ камняхъ, съ которыхъ печатать на одномъ и томъ же листѣ бумаги при помощи подходящихъ красокъ. Подобный же принципъ былъ развиваемъ въ 1869 году братьями Ducos du Hauron и Кросомъ. Но практическое осуществленіе этой идеи было въ тѣ времена почти невозможно, такъ какъ тогда не имѣли еще фотографическихъ пластинокъ, чувствительныхъ къ желтымъ и краснымъ лучамъ. Только въ 1873 г., съ открытіемъ ортохроматическаго принципа, давшаго возможность, благодаря введенію оптическихъ сенсibilizаторовъ, готовить пластинки чувствительныя къ желтымъ и краснымъ лучамъ, — для братьевъ Дюкосъ сдѣлалось возможнымъ, при помощи коллодіа, окрашеннаго эозиномъ, практическое осуществленіе ихъ идеи, хотя и не вполне удовлетворительное. Въ подобномъ же направленіи работали и Альбертъ въ Мюнхенѣ. D. Ducos дѣлалъ три отдѣльныхъ негативныхъ снимка съ одного и того же предмета чрезъ три стекла, изъ которыхъ одно было покрыто оранжево-краснымъ лакомъ, другое — зеленымъ, а третье — фиолетовымъ. Первый негативный снимокъ копировался на голубомъ пигментномъ слое, второй — на красномъ, третій — на желтомъ*), а затѣмъ всё три копія, по способу пигментнаго печатанія, наносились на одинъ и тотъ же листъ бумаги, на которомъ и получалось цѣвтное изобра-

*) Почему именно негативный снимокъ, сдѣланный чрезъ какой-либо свѣтофильтръ (цѣвтное стекло), копируется на пигментномъ слое, вышелемъ цѣвтъ дополнительный къ цѣвту употребленнаго свѣтофильтра, — это дѣлается понятнымъ при сравненіи объясненнаго процесса съ обыкновенною фотографіею. Темная мѣста обыкновеннаго позитивнаго фотографическаго отпечатка наковироваются темными мѣстами негатива, т. е. теми мѣстами негатива, которая соотвѣтствуютъ темнымъ (т. е. слабо дѣйствовавшимъ) процессъ позитивное мѣстамъ предмета. Подобно этому въ геліохромическомъ процессѣ позитивное изображеніе краснаго оттѣнка требуетъ негатива, при полученіи котораго не дѣйствовало бы красныи цѣвтъ, т. е. негатива, снятаго чрезъ зеленое стекло. Такимъ же образомъ объясняется и употребленіе двухъ другихъ цѣвтныхъ стеколъ.

женіе. Такое цвѣтное окрашеніе, однакоже, мало соответствуетъ истинѣ. Правда, красный цвѣтъ предмета изображенъ на геліохромическомъ оттискѣ красною краскою, а зеленый зеленою, но отдѣльные оттѣнки не вполне согласуются съ оригиналомъ. Это объясняется тѣмъ, что при снимкѣ всѣхъ трехъ негативныхъ изображеній братья Ducos du Hauron пользовались однимъ и тѣмъ же свѣточувствительнымъ веществомъ, воспримчивымъ главнымъ образомъ къ зеленымъ и голубымъ лучамъ и мало чувствительнымъ къ краснымъ; а кромѣ того — еще и тѣмъ, что выборъ пигмента, цвѣтъ котораго долженъ быть дополнительнымъ къ цвѣту употребленнаго свѣтофильтра, вполне зависить отъ усмотрѣнія и произвола копировщика. Но очевидно, что при изготовленіи фотографическихъ пластинокъ, предназначенныхъ для отдѣльныхъ негативныхъ снимковъ съ одного и того же предмета, можно вмѣсто одного сенсibilизирующаго вещества (какъ это было въ опытахъ Ducos du Hauron) пользоваться *различными* сенсibilизаторами, указываемыми намъ новѣйшими ортохроматическими изслѣдованіями; въ такомъ случаѣ можно копировать негативные снимки не на трехъ пигментныхъ слояхъ, соответствующихъ тремъ негативамъ, а на многихъ, соответствующихъ гораздо большему числу отдѣльныхъ негативныхъ снимковъ съ одного и того же предмета, и такимъ образомъ получать на приготовляемомъ геліохромическомъ оттискѣ большее разнообразіе въ оттѣнкахъ, а слѣдовательно и большее приближеніе къ дѣйствительности. Все дѣло здѣсь въ томъ, чтобы выбирая различные сенсibilизаторы, готовить для отдѣльныхъ негативныхъ снимковъ пластинки, чувствительныя къ различнымъ лучамъ спектра. „Такимъ образомъ было бы возможно — замѣчаетъ Фогель въ своей недавней статьѣ „Ueber einige Farbenwahrnehmungen und über Photographie in natürlichen Farben“ *) — дѣлать бромосеребряныя пластинки чувствительными къ краснымъ лучамъ окрашиваніемъ при помощи Naphtholblau**), чувствительными къ оранжевымъ лучамъ — окрашиваніемъ цианиномъ,

*) Annalen der Physik und Chemie 1886 г., № 5, стр. 134.

**) Для этой дѣли удобно пользоваться перудинимъ, какъ мы уже говорили на стр. 33.

къ желтымъ — окрашиваніемъ розинимъ, къ зеленымъ — окрашиваніемъ сафраниномъ... Изготовленіе такихъ пластинокъ не представило бы препятствій. Чѣмъ тѣснѣе мы ограничимъ бы область ихъ чувствительности и чѣмъ болѣе поэтому употребили бы мы пластинокъ для фиксированія всего спектра, тѣмъ ближе подошли бы мы къ естественнымъ оттѣнкамъ². Въ виду того, что безпрестанно открываются новыя красящія вещества и такимъ образомъ обнаруживаются новыя сенсibilизаторы, Фогель высказываетъ убѣжденіе, что полученіе изображеній предметовъ въ ихъ естественныхъ оттѣнкахъ есть только вопросъ времени.

Изъ всего вышесказаннаго видно, насколько плодотворны по своимъ послѣдствіямъ новѣйшія изслѣдованія въ области ортохроматической фотографіи. Если, съ одной стороны, эти изслѣдованія отнынѣ снимаютъ съ фотографіи долго тяготѣвшее надъ нею обвиненіе въ ея будто бы неспособности правильно передавать *отношеніе* между различными тонами цвѣтовой гаммы и открываютъ для свѣтописи новыя области разнообразнѣйшихъ практическихъ приложений, то съ другой — эти же изслѣдованія важны и по своему научному значенію. Благодаря имъ устанавливается теперь болѣе правильный взглядъ на активнѣющую роль различныхъ лучей солнечнаго спектра: столь долго державшееся въ наукѣ убѣжденіе (вслѣдствіе односторонности и частности въ прежнихъ приемахъ изслѣдованія), что только синіе, фиолетовые и ультра-фиолетовые лучи заслуживаютъ названіе „химическихъ“, въ концѣ разрушается новѣйшими ортохроматическими изслѣдованіями, — подобно тому, какъ сравнительно недавно рушилось и прежнее воззрѣніе физиковъ на будущее по преимуществу краснымъ и ультра-краснымъ лучамъ свойственную термическую роль. Послѣдующая разработка ортохроматическаго процесса окажетъ существенное вліяніе и на успѣхи спектральныхъ изслѣдованій, и на методы этихъ изслѣдованій.

О Г Л А В Л Е Н І Е.

	<i>Стран.</i>
Спектроразбѣііе и солнечный спектр	1
Дѣйствіе свѣта на галогенныя соли серебра	5
Краткое изложеніе коллодіоннаго и обыкновеннаго броможелатиннаго способовъ.	6
Теорія проявленія. Химическіе сенсibilизаторы. Щавелевый и сода-пирогалловый проявители. Главныя приемы при обыкновенномъ броможелатинномъ процессѣ	
Оптическіе сенсibilизаторы. Изученіе сенсibilизирующаго дѣйствія красящихъ веществъ по отношенію къ бромоколлодіонному слою и въ особенности по отношенію къ бромосеребряно-желатиновой эмульсіи.	19
Ортохроматическія или изохроматическія сухія пластинки. Сравненіе ортохроматическихъ пластинокъ разныхъ фабрикъ	34
Приемы при ортохроматическомъ способѣ фотографированія.	38
Проявители для ортохроматическихъ пластинокъ.	39
Сѣтлофильтры.	43
Примѣненіе ортохроматическихъ пластинокъ къ фотографированію масляныхъ картинъ, акварелей и дѣятныхъ предметовъ вообще.	46
Сенсibilизированіе эритрозиномъ. Опыты Малъмана и Сколика, Фогеля и Гиманъ. Святіе портретовъ и копированіе картинъ на ортохроматическихъ пластинкахъ при керосиновомъ и тазовомъ освѣщеніи	49
Приложеніе ортохроматическаго способа къ святію ландшафтовъ.	62
Святіе ландшафтовъ безъ помощи сѣтлофильтра	67
Новыя рецепты для приготовленія высокочувствительныхъ ортохроматическихъ пластинокъ.	68
Примѣненіе ортохроматическаго фотографированія къ астрономическимъ дѣланіямъ.	71
Фотографированіе видимой, ультра-фіолетовой и ультра-красной областей солнечнаго спектра	75
Объ отношеніи ортохроматическаго способа къ геліохромическому процессу.	83



Замѣченныя опечатки.

<i>Стр.</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Должно быть.</i>
34	26-я	формы	фирмы
78	22-я	нанесенный	нанесенной

